ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 OCTOBRE 1913.

PRÉSIDENCE DE M. F. GUYON.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *L'Excursion* A 1 *du* XIIe *Congrès géologique international : la région appalachienne du Canada.* Note de M. **Pierre Termier**.

Parmi les très nombreuses excursions au Canada qu'avait organisées le Comité directeur du XIIe Congrès géologique international, deux s'annonçaient comme particulièrement importantes, comme devant offrir au voyageur le moyen de connaître, en quelques semaines, l'état présent de toute la géologie canadienne, et de se faire une idée exacte des problèmes non encore résolus : l'excursion A 1, dans la province de Québec et les Provinces Maritimes; l'excursion C 1, transcontinentale et prolongée jusqu'au Pacifique. J'ai eu la joie de prendre part à toutes les deux. La première a duré 18 jours, du 13 juillet au 1er août; la deuxième 23 jours, du 14 août au 6 septembre. Elles ont été favorisées par un temps admirable.

L'excursion A 1, conduite avec beaucoup de science et de dévouement par MM. G.-A. Young, P.-E. Raymond, J.-M. Clarke, W.-A. Bell, E.-R. Faribault, W.-H. Twenhofel, J.-E. Hyde, nous a promenés à travers la région de terrains primaires, les uns très plissés, les autres simplement ondulés ou même demeurés presque horizontaux, qui s'étend entre le fleuve Saint-Laurent et la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse. J'appelle ce pays *la région appalachienne du Canada :* car il est le prolongement, en territoire canadien, de la région primaire plissée, dite des Appalaches, qui joue un si grand rôle dans l'Est des États-Unis. La même bande

plissée s'en va, plus au nord, former Terre-Neuve; elle s'enfonce ensuite sous les eaux de l'Atlantique, et Marcel Bertrand croyait la voir, dans les profondeurs océaniques, se raccorder avec la bande plissée armoricaine. L'intérêt de l'excursion, à mes yeux, était double : stratigraphique et tectonique. Étudier, avec les meilleurs connaisseurs, toute une série primaire, presque complète et souvent riche en fossiles; discerner les plissements de cette série, les suivre et les dater, dans une bande plissée qui ne mesure guère moins de 600^{km} en largeur, et qu'il fallait parcourir, en longueur, sur plus de 500^{km} : c'était de quoi s'occuper, et même se passionner, pendant 18 jours.

La région appalachienne du Canada longe, en se serrant et se moulant contre lui, le bord sud-oriental de la Laurentia. On sait que la Laurentia (d'Eduard Suess), qu'on appelle encore le Bouclier canadien, est un immense domaine de la surface terrestre demeuré comme figé depuis les temps cambriens : toutes les couches que l'on y rencontre, et qui ne sont point antérieures au Cambrien, sont horizontales; elles peuvent être faillées et dénivelées, elles ne sont ni redressées, ni plissées. Cette Laurentia figée comprend la plus grande partie du Canada; au Sud, elle s'avance très loin dans les États-Unis. Elle va à l'Ouest jusqu'aux Montagnes Rocheuses, au Nord-Ouest jusqu'au Mackenzie, au Nord jusqu'aux montagnes récemment découvertes dans les Terres d'Ellesmere, de Grinnell et de Grant; au Nord-Est, elle se prolonge sous l'Atlantique; et l'ancien continent Nord-Atlantique, dont le Groenland et l'Islande ne sont que des débris, lui appartenait presque en entier. Québec est un point du bord sud-oriental de la Laurentia. Au nord-est de Québec, ce même bord coïncide avec la vallée du Saint-Laurent; il s'infléchit vers l'Est, puis vers le Sud-Est, le long du rivage de la Gaspésie, passant entre ce rivage et la côte sud de l'île d'Anticosti; sous les eaux du Golfe du Saint-Laurent, il contourne Anticosti et, reprenant la direction du Nord-Est, passe au détroit de Belle-Isle pour se perdre ensuite dans l'Atlantique. Au sud-ouest de Québec, le bord sud-oriental de la Laurentia traverse la vallée du Saint-Laurent, puis, prenant peu à peu la direction S.-S.-O. et même une direction presque S., s'en va coïncider avec la longue dépression du lac Champlain. Partout où l'on peut le voir, ce bord sud-oriental de la Laurentia est une grande faille. Entre les deux pays que sépare la faille, le contraste est frappant : contraste dans l'allure des terrains paléozoïques, ici parfaitement horizontaux; là plissés, contournés, parfois broyés; contraste dans le relief du sol, beaucoup plus accusé dans la Laurentia qui est un pays surélevé, formé d'ailleurs de roches dures, tandis que

le pays de Paléozoïque plissé est une contrée basse, profondément usée, aux formes molles.

Il y a peu de régions, à la surface de la Terre, où la géographie actuelle soit aussi intimement liée à une très vieille géologie, où les traits actuels du relief aient une aussi grande antiquité, que dans la région appalachienne du Canada. On a pu dire que, depuis le Cambrien, ou tout au moins depuis l'Ordovicien inférieur, le Saint-Laurent existe, presque à la même place à partir du lieu où se trouve aujourd'hui Québec : tantôt à l'état de chenal maritime, long et étroit, servant de fosse temporaire pour une active sédimentation marine, contournant Anticosti par le sud et passant par Belle-Isle; tantôt à l'état de vaste vallée fluviale, colligeant les eaux de l'immense continent américain et les portant à la mer, comme aujourd'hui, dans le voisinage du détroit de Cabot. Tout autour du Golfe du Saint-Laurent, le dessin des côtes est un vieux dessin, déterminé dans ses grandes lignes par des phénomènes antérieurs au Carbonifère. La péninsule de la Nouvelle-Écosse, de forme si curieuse, est un chaînon précarbonifère, jadis relié à Terre-Neuve, recouvert en partie par toute une série transgressive qui est elle-même demeurée presque horizontale, mais manifestant néanmoins l'allure précarbonifère dans l'alignement de ses collines et de ses côtes, dans les *rias* qui accidentent l'île entière du Cap-Breton. La Baie de Fundy n'a guère changé depuis les temps triasiques; et, aux temps triasiques, elle ressemblait beaucoup à ce qu'elle était dans les temps carbonifères. Il suffit de très peu d'imagination pour voir ce pays aux différentes époques du Paléozoïque, au Gothlandien, au Dévonien supérieur, au Westphalien, au Permien. En vérité, si quelque membre de notre humanité avait vécu dans ces temps prodigieusement reculés, à la fin du Dévonien, par exemple; s'il avait alors parcouru toute cette région appalachienne, déjà plissée et se préparant déjà pour la grande transgression carbonifère; et s'il revenait aujourd'hui, après des milliers de siècles de sommeil ou d'exil, dans la Gaspésie, le Nouveau-Brunswick ou la Nouvelle-Écosse, il ne s'y sentirait point étranger.

Les grands mouvements orogéniques, dans la région appalachienne du Canada, sont d'âge dévonien. Comme toujours, ils ont été lentement préparés par des mouvements préliminaires; et, après eux, pendant longtemps, le sol a continué de s'onduler. Mouvements préliminaires et ondulations posthumes ont eu, en grand, la même direction que le plissement principal. Les mouvements préliminaires les plus anciens remontent au Cambrien. C'est au Cambrien que l'histoire a cessé d'être la même pour la Laurentia et pour la région appalachienne.

L'âge du plissement principal n'a peut-être pas été partout exactement le même. Dans la Gaspésie et autour de la Baie des Chaleurs, où il y a deux séries dévoniennes très fossilifères, l'une du Dévonien inférieur, l'autre du Dévonien supérieur, et où la grande discordance se place entre ces deux séries, le plissement principal est daté d'une façon assez précise : il s'est fait dans le Dévonien moyen. Nulle part, il ne paraît avoir tardé jusqu'au Dinantien.

Ce plissement principal, d'âge dévonien, a été extrêmement énergique. Les plis sont souvent très serrés, avec tendance générale à un déversement, à un chevauchement vers le Nord-Ouest. C'est la poussée vers la Laurentia, signalée depuis longtemps. Peut-être a-t-elle été jusqu'à la formation de véritables nappes, qui auraient peu à peu disparu. Nous n'avons vu qu'un recouvrement indiscutable, celui de l'Ordovicien du Cap des Rosiers par le Dévonien inférieur du Cap Bon-Ami et de la Grande-Grève, à l'extrême pointe de la Gaspésie. La surface de charriage, malheureusement peu visible, plonge ici au S.-O., sous un angle d'environ 30°.

Très souvent, les plis sont droits et les couches verticales. Les phénomènes d'écrasement et de laminage ne m'ont paru ni très fréquents, ni très intenses. J'en ai vu pourtant de très beaux à la mine de fer de Bathurst, au sud de la Baie des Chaleurs : un microgranite laminé, prenant l'aspect de gneiss, et même l'aspect de phyllades luisants, gris ou vert clair, dans une bande d'Ordovicien plissé. Il y a des écrasements analogues, et bien plus fréquents, dans les terrains azoïques de la Nouvelle-Écosse, granites et diabases de la côte est du Bras-d'Or, phyllades aurifères et granites de la région d'Halifax; mais ces terrains sont probablement précambriens et leur plissement appartient à une époque beaucoup plus reculée que le plissement appalachien.

Les plis d'âge dévonien sont, d'une façon générale, dirigés du S.-O. au N.-E. Ce sont eux, comme je l'ai dit plus haut, qui déterminent l'allongement de la Nouvelle-Écosse et de l'île du Cap-Breton; eux aussi qui déterminent les *rias* de cette île et ceux de Terre-Neuve. Mais les plus occidentaux de ces plis, ceux qui sont tout contre le bord de la Laurentia, s'infléchissent, à partir de Sainte-Anne-des-Monts, parallèlement à la côte de la Gaspésie. A Gaspé et à Percé, ils sont orientés vers le S.-E. Il est clair que c'est là une sinuosité toute locale et que les mêmes plis, aujourd'hui cachés au fond du Golfe du Saint-Laurent, reprennent bientôt, entre Anticosti et les Magdalen-Islands, la direction du N.-E. Le manteau carbonifère du Nouveau-Brunswick empêche de voir le même mouvement sinueux dans les plis dévoniens de cette province. Il semble que l'on

retrouve une sinuosité analogue, mais très atténuée, sur la rive orientale de la Baie de Fundy, dans le long fjord (Minas Bay) qui la prolonge, et dans le pays qui s'étend entre Truro et Arisaig : elle serait alors manifestée par les ondulations posthumes beaucoup plus que par les plis dévoniens, à peu près invisibles. En tout cas, la région effondrée de l'ancienne chaîne dévonienne, qui est devenue le Golfe du Saint-Laurent, correspond à un resserrement très énergique du faisceau de plis; et il me semble voir, sous les eaux du golfe, tous les plis de la Gaspésie se serrer et s'écraser le long de la côte occidentale de Terre-Neuve.

Cette grande chaîne dévonienne, large d'au moins 600^{km} dans sa partie la plus large, large encore de 400^{km} dans le nord de Terre-Neuve, se continuait sans doute, vers le Nord-Est, bien au delà. Mais allait-elle, comme le voulait Marcel Bertrand, vers le sud de l'Angleterre et vers la Bretagne? Je ne le crois pas, maintenant que j'ai vu. La chaîne dévonienne du Canada est une chaîne *calédonienne tardive*, je veux dire par là un rameau de la grande chaîne du nord de l'Écosse constitué un peu plus tard que le rameau écossais. C'est avec les Highlands d'Écosse que les vieilles montagnes terre-neuviennes me paraissent se raccorder, à travers l'Atlantique.

Ici, comme là, sur les plis calédoniens partiellement arasés, s'étendent, transgressifs et riches en conglomérats grossiers, les Grès Rouges. Ceux du Canada sont un peu plus jeunes que ceux d'Écosse et leurs termes élevés sont d'âge dinantien. Ces Grès Rouges du Canada, datés, çà et là, par des Poissons ou des Plantes, sont souvent restés presque horizontaux. Les formations de Bonaventure, de Scaumenac, des Horton Bluffs, leur appartiennent. Les couches dites de Windsor (avec calcaires à Brachiopodes et nombreux amas de gypse) me paraissent être la partie haute, incontestablement dinantienne, du même complexe.

Après le dépôt de ce manteau de Grès Rouges, et sans doute vers la fin du Dinantien, nouveau mouvement, peu intense, déplaçant légèrement les rivages et produisant, çà et là, des lacunes et des discordances dans la sédimentation. Puis, dans une aire peu étendue de l'ancienne chaîne, aire correspondant à la région nord-est du Nouveau-Brunswick, à l'île du Prince-Édouard, à l'île du Cap-Breton et au nord-ouest de la Nouvelle-Écosse, le Westphalien se dépose, presque partout avec d'énormes épaisseurs. La base de ce Westphalien est souvent désignée sous le nom de *Riversdale and Union formation* et assimilée, d'une façon assez imprécise, au Millstone Grit; elle renferme beaucoup de couches rouges, grès ou schistes, et de nombreux schistes noirs à *Leaia* et à *Anthracomya;* ce seul groupe peut avoir plus de

3000^m de puissance. La partie haute est un Houiller productif, exploité très activement sur divers points (Stellarton, Pictou, Sydney, etc.), mesurant 600^m d'épaisseur à Sydney, plus de 2000^m à Joggins. Peut-être les couches les plus élevées de ce Houiller productif sont-elles stéphaniennes.

Nouveau mouvement encore, nouvelle discordance et nouvelle formation de conglomérats, à l'époque stéphanienne. Le conglomérat de New-Glascow est la base d'une série fort épaisse de sédiments grossiers, dont la partie haute est permienne, et qui forment aujourd'hui toute l'île du Prince-Édouard et presque tout l'isthme qui rattache la Nouvelle-Écosse au continent. Le Trias de la Baie de Fundy, qui s'avance au nord jusqu'à Truro, correspond à un épisode analogue, mais plus tardif et ayant affecté une région que la transgression permienne n'avait sans doute pas atteinte.

Trias et Permien sont demeurés à peu près horizontaux. Dans le vaste manteau carbonifère, dont l'épaisseur peut aller à près de 4000^m, il n'y a, en général, que des ondulations, ou encore des dénivellations par failles. Le Houiller de Sydney et de la Baie des Glaces s'enfonce doucement sous la mer, avec une faible pente et une régularité parfaite; et l'exploitation s'avance déjà hardiment sous les flots de l'Atlantique. Nulle part, nous n'avons vu le Carbonifère véritablement plissé. Il l'est cependant, sur quelques points, dans le sud du Nouveau-Brunswick et aussi à Pictou; mais ces plissements locaux ne sont intenses, paraît-il, que dans le Carbonifère le plus ancien.

Les analogies stratigraphiques entre le Carbonifère des Provinces Maritimes et celui de l'Angleterre et du nord de la France sont tout à fait remarquables. On les a d'ailleurs signalées depuis longtemps. Mais, tectoniquement parlant, il n'y a pas de liaison directe entre les Appalaches et la chaîne houillère européenne. Dans le Canada, la chaîne appalachienne est une chaîne d'âge dévonien moyen, donc une chaîne calédonienne; et les mouvements qui l'ont affectée, à diverses reprises, au Carbonifère, au Permien, peut-être encore au début du Trias, sont de très petits mouvements, qui ne méritent pas d'être appelés autrement que *mouvements posthumes*. Plus loin au Sud-Ouest, dans les États-Unis, ces mouvements posthumes sont peu à peu devenus plus intenses et ont réédifié une vraie chaîne, un vrai chaînon d'*Altaïdes américaines*, dans l'exact prolongement des *Calédonides canadiennes*.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Sur la présence, dans la paroi des vaisseaux, d'un ferment mettant en liberté un sucre réducteur, aux dépens du sucre virtuel du sang, et dédoublant la phlorizine.* Note de MM. **R. Lépine** et **Boulud**, présentée par M. Armand Gautier.

MM. Bourquelot, Bierry et Giaja, etc. ont fait connaître l'existence chez les mollusques d'un ferment dédoublant certains glycosides. MM. Moriggia et Ossi, L. Laveran et Millon, etc., ont observé ce dédoublement dans le tube digestif d'animaux supérieurs. MM. Gérard et Charlier ont trouvé que la pulpe de la substance corticale du rein de cheval dédoublait la salicine et la phlorizine; mais personne, à notre connaissance, n'a jusqu'ici émis l'idée qu'un ferment dédoublant les glycosides existât dans la paroi des vaisseaux. Or, c'est ce que prouvent nos recherches, faites sur le chien, animal dans les organes duquel on n'a pu jusqu'ici déceler de ferments semblables, lesquels, d'après MM. Gérard et Charlier, n'existeraient que chez certains herbivores.

Pour se placer dans de bonnes conditions, il ne faut pas prendre un chien neuf [1]. Il convient que l'animal soit préparé par l'injection d'une petite dose d'une des nombreuses substances, toxiques ou autres, qui favorisent la mise en liberté du sucre virtuel, par exemple la phlorizine. Dès que la glycosurie est établie, on fait *simultanément* au moins trois prises de sang, chacune de 20^g environ. La première tombe dans un vase, pesé à l'avance, renfermant du nitrate acide de mercure, et les autres dans des ballons tarés immergés dans un bain-marie à 59°, renfermant une quantité connue d'eau. Celle-ci sera en quantité suffisante pour empêcher la coagulation du sang, et, en raison de sa température, mettra obstacle à la glycolyse.

Puis on saigne le chien à blanc et, aussitôt, on fait circuler lentement de l'eau salée à travers les vaisseaux pulmonaires, ou bien dans les vaisseaux du rein, ou bien dans ceux du membre postérieur. Une dizaine de centimètres cubes de cette eau de lavage est portée dans un des ballons qui sont maintenus à 58°. Au bout de 1 heure on fait tomber dans le nitrate

(1) Nous avons déjà dit, dans notre Note du 13 janvier de cette année (p. 111), que chez un chien neuf il arrive souvent qu'on n'obtienne pas de sucre aux dépens du sucre virtuel du sang, même en soumettant ce dernier, à 58°, à l'action de l'invertine ou de l'émulsine.

acide de mercure le contenu des ballons. Un des ballons n'a reçu aucune addition. Il sert de témoin.

Voici les chiffres d'une expérience :

CHIEN 2950, très robuste, ayant servi il y a 3 jours à une expérience, et ayant, depuis, refusé la nourriture :

	Sucre pour 1000g de sang.
	g
Sang reçu immédiatement dans le nitrate acide Hg.......	0,76
Sang maintenu à 58° (témoin)............................	0,94
Sang additionné d'eau de lavage des vaisseaux du rein (1) .	1,42
Sang additionné de fibrine (1)...........................	1,38

Dans d'autres expériences nous avons eu, par rapport au témoin, une très notable augmentation de sucre dans le sang additionné d'eau de lavage des vaisseaux pulmonaires. — Si cette eau est bouillie, on n'a pas d'augmentation.

Un morceau de fibrine produisant le même résultat, on pourrait penser que le ferment contenu dans l'eau de lavage vient du sang. Mais cette hypothèse est contredite par le fait qu'un fragment d'aorte ou de jugulaire, immergé pendant 1 heure dans le sang à 58° (sans eau de lavage), donne un notable excès de sucre par rapport au témoin.

Si l'on immerge un fragment d'aorte dans de l'eau fluorée additionnée de phlorizine, ou si l'on ajoute un peu de ce glycoside à de l'eau de lavage du poumon, on constate au bout de quelques heures un dédoublement *partiel* de la phlorizine, qui se manifeste par la présence dans le liquide d'une petite quantité de sucre.

Les faits précédents, non seulement corroborent l'interprétation que nous avons donnée des expériences de notre dernière Note du 6 octobre, mais, de plus, font connaître une nouvelle fonction de la paroi vasculaire : on a cru jusqu'ici que le foie seul versait du sucre dans le sang. Or, après nos expériences, il paraît difficile de nier que le ferment vasculaire dédouble le sucre virtuel du sang.

Les expériences sur lesquelles est basée cette Note, ainsi que les précédentes, ont été faites dans le laboratoire de M. le Professeur Roque.

---

(1) Ce rein et ce fragment de fibrine provenaient d'un chien neuf, saigné à blanc.

M. **Gosselet** fait hommage à l'Académie, par l'organe de M. **Pierre Termier**, du quatrième fascicule de son Mémoire sur *Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du nord de la France* (région de Valenciennes, 1 volume in-4°, 1 atlas de 7 planches).

PLIS CACHETÉS.

M. **Marcel Belin** demande l'ouverture d'un pli cacheté reçu dans la séance du 19 novembre 1909 et inscrit sous le n° 7566.

Ce pli, ouvert en séance par M. le Président, renferme un Mémoire intitulé : *Culture du virus vaccinal*.

(Renvoi à l'examen de M. A. Laveran.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° *Un ingénieur et géomètre polytechnicien : Albert Ribaucour*, par M. Maurice d'Ocagne.

2° Département de l'Eure. *Rapport du Conseil départemental d'hygiène publique et de salubrité et des Commissions sanitaires*. Année 1912.

3° *L'âge des perdrix*. II : *La perdrix rouge*, par M. Louis Bureau. (Présenté par M. Ed. Perrier.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur quelques applications de la notion des fonctions d'une infinité de variables au calcul des variations*. Note de M. **Léon Lichtenstein**, présentée par M. Emile Picard.

Dans une Note récente (*Comptes rendus*, 1913, p. 993-996), je me suis occupé du problème de développement d'une fonction arbitraire suivant les fonctions fondamentales de Sturm-Liouville. En me bornant pour le

moment à l'équation $\frac{d^2y}{dx^2}+\lambda k(x)y(x)=0$ et aux conditions aux limites $y(0)=y(\pi)=0$, j'ai obtenu quelques résultats qui, dans le cas de $k(x)$ continue *quelconque*, sont évidemment plus simples et plus étendus que les résultats fournis par les autres méthodes connus, particulièrement par la méthode de M. Stekloff. (Comparer la Note de M. Tamarkine, *Comptes rendus*, 1913, p. 1589-1591.) En me réservant le développement de ma méthode pour des travaux ultérieurs, je me permets de signaler ici une application nouvelle de la notion des fonctions d'une infinité de variables qui joue déjà un rôle fondamental dans ma Note citée plus haut.

Soit T un domaine borné, limité par des courbes fermées analytiques $S_1, \ldots, S_m$, dont la totalité sera désignée par S. Soit $P(x, y, u)$ une fonction réelle, continue avec ses dérivées de deux premiers ordres et satisfaisant aux inégalités

$$(1)\quad \begin{cases} P(x,y,u)>0, \qquad \left|\frac{\partial}{\partial u}P(x,y,u)\right|<A, \qquad \left|\frac{\partial^2}{\partial u^2}P(x,y,u)\right|<A \\ \qquad\qquad (A=\text{const. finie}), \end{cases}$$

pour (x,y) dans T et sur S et pour toutes les valeurs finies de u. *Proposons-nous de déterminer une fonction* $u(x,y)$ *continue avec ses dérivées de deux premiers ordres dans* T *et sur* S, *s'annulant sur* S *et telle que l'intégrale*

$$I=\iint_T\left[\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2+P(x,y,u)\right]dx\,dy,$$

soit minimum.

Soient d la limite inférieure des valeurs de I et $u_n(x,y)$ une suite minisante

$$(2)\quad \iint_T\left[\left(\frac{\partial u_n}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial u_n}{\partial y}\right)^2+P(x,y,u_n)\right]dx\,dy=d_n, \qquad \lim_{n=\infty} d_n=d.$$

Soient $w_i(x,y)$ $(i=1,2,\ldots)$ les fonctions fondamentales orthogonales et normées de l'équation $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\lambda u=0$ s'annulant sur S et soit $\lambda_i>0$ la valeur du paramètre λ appartenant à $w_i(x,y)$. Rappelons que chaque fonction $\varphi(x,y)$ continue avec ses dérivées de deux premiers ordres dans T et sur S, peut être développée en une série uniformément convergente

$$(3)\quad \varphi(x,y)=\sum w_i(x,y)\iint_T \varphi(\xi,\eta)\,w_i(\xi,\eta)\,d\xi\,d\eta=\sum a_i w_i(x,y).$$

La série $\sum\frac{1}{\lambda_i^2}$ est convergente, la série $\sum\frac{1}{\lambda_i^2}[w_i(x,y)]^2$ est uniformé-

ment convergente. On a enfin

$$\iint_T \left[\left(\frac{\partial\varphi}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial\varphi}{\partial y}\right)^2\right] dx\,dy = \sum \lambda_i a_i^2. \tag{4}$$

Soit b_i ($i = 1, 2, \ldots$) une suite telle que Σb_i^2 converge. Posons

$$z^{(p)}(x, y) = \sum_i^{1\ldots p} \frac{b_i}{\sqrt{\lambda_i}} w_i(x, y), \qquad \iint_T P(x, y, z^{(p)})\,dx\,dy = M(b_1, \ldots, b_p). \tag{5}$$

On voit sans peine que $\lim\limits_{p=\infty} M(b_1, \ldots, b_p) = M(b_1, b_2, \ldots)$ existe et *que* $M(b_1, b_2, \ldots)$ *considérée comme une fonction d'une infinité de variables* b_i ($i = 1, 2, \ldots$) *constitue une fonction totalement continue.*

Posons maintenant

$$u_n(x, y) = \sum_i^{1\ldots\infty} \frac{t_{in}}{\sqrt{\lambda_i}} w_i(x, y). \tag{6}$$

D'après (4) la série $\sum\limits_i^{1\ldots\infty} t_{in}^2$ converge. D'après (2), (4) et (5) on a

$$\sum_i^{1\ldots\infty} t_{in}^2 + M(t_{1n}, t_{2n}, \ldots) = d_n, \qquad \lim_{n=\infty} d_n = d; \tag{7}$$

d'où

$$|t_{in}| < d_0 \qquad (i, n = 1, 2, \ldots;\ d_0 = \text{const. finie}). \tag{8}$$

De la suite t_{in} on peut extraire une autre suite θ_{in} telle que

$$\lim_{n=\infty} \theta_{in} = \theta_i \qquad (i = 1, 2, \ldots), \tag{9}$$

Comme M est totalement continue, on a

$$\lim_{n=\infty} M(\theta_{1n}, \theta_{2n}, \ldots) = M(\theta_1, \theta_2, \ldots),$$

$$\lim_{n=\infty} \sum_i^{1\ldots\infty} \theta_{in}^2 + M(\theta_1, \theta_2, \ldots) = d. \tag{10}$$

On voit facilement que

$$\lim_{n=\infty} \sum_i^{1\ldots\infty} \theta_{in}^2 = \sum_i^{1\ldots\infty} \theta_i^2, \tag{11}$$

car autrement il existerait une fonction représentée par une série finie pro-

cédant suivant les fonctions $w_i(x, y)$ qui rendrait l'intégrale I moindre que d. Les valeurs θ_i satisfont aux équations

$$2\vartheta_i + \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} N^{(i)}(\theta_1, \vartheta_2, \ldots) = 0 \qquad (i = 1, 2, \ldots), \tag{12}$$

$$N^{(i)}(b_1, b_2, \ldots) = \lim_{p=\infty} \int\int_T \frac{\partial}{\partial u} P(x, y, z^{(p)})\, w_i(x, y)\, dx\, dy, \tag{13}$$

apparaissant comme une conséquence des équations (10) et (11). Les fonctions $N^{(i)}$ sont totalement continues. En partant des équations (12) on démontre que $\frac{\vartheta_i}{\sqrt{\lambda_i}}$ représentent les coefficients de Fourier d'une fonction $u(x, y)$ continue avec ses dérivées de deux premiers ordres dans T et sur S et s'annulant sur S qui satisfait à l'équation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial u} P(x, y, u)$$

et constitue une solution du problème des variations posé.

La méthode exposée ci-dessus est susceptible de nombreuses applications.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la série de Laplace.* Note de M. François Lukács, présentée par M. Émile Picard.

Soit $f(\vartheta, \varphi)$ une fonction sommable (absolument intégrable) des coordonnées sphériques ϑ, φ et

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n+1}{4\pi} \int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} f(\vartheta', \varphi')\, P_n(\cos\gamma)\, \sin\vartheta'\, d\vartheta'\, d\varphi', \tag{L}$$

sa série de Laplace [1]. M. Fejér a démontré que les moyennes arithmétiques d'ordre *deux* de la série (L) sont convergentes en tout point de continuité de $f(\vartheta, \varphi)$; en outre qu'elles sont toutes, en n'importe quel point, comprises entre les bornes supérieure et inférieure de la fonction $f(\vartheta, \varphi)$. En ce qui concerne la propriété de convergence, M. Haar a trouvé que pour *la série de Legendre* [cas où $f(\vartheta, \varphi)$ ne dépend pas de φ], ce sont

---

[1] $P_n(\cos\gamma)$ est le polynome de Legendre du degré n et

$$\cos\gamma = \cos\theta\cos\theta' + \sin\theta\sin\theta'\cos(\varphi - \varphi').$$

déjà les moyennes arithmétiques d'ordre *un*, qui sont convergentes en un point de continuité, situé *à l'intérieur* de l'intervalle $(0 < \mathfrak{S} < \pi)$. Enfin, dans un beau travail récent [1], M. F.-H. Gronwall a établi le théorème suivant (comprenant celui de M. Haar) :

La série (L) *est sommable par le procédé des moyennes arithmétiques* du premier ordre *en tout point* $(\mathfrak{S}, \varphi)$ *où la fonction* $f(\mathfrak{S}, \varphi)$ *est continue.*

Ce théorème de M. Gronwall, je le peux démontrer d'une manière plus simple, en m'appuyant seulement sur les faits très connus suivants :

$$(1) \qquad s_n(\cos\mathfrak{S}) = \frac{1}{2}P_0 + \frac{3}{2}P_1(\cos\mathfrak{S}) + \ldots + \frac{2n+1}{2}P_n(\cos\mathfrak{S})$$
$$= \frac{n+1}{2}\,\frac{P_n(\cos\mathfrak{S}) - P_{n+1}(\cos\mathfrak{S})}{1+\cos\mathfrak{S}};$$

$$(2) \qquad |P_n(\cos\mathfrak{S})| \leqq 1,$$

$$(3) \qquad |P_n(\cos\mathfrak{S})| < \frac{c_1}{\sqrt{(n+1)\sin\mathfrak{S}}} \quad [2].$$

Sans nuire à la généralité nous supposons $\mathfrak{S} = 0$, $\varphi = 0$. D'après (1) la $n^{\text{ième}}$ moyenne arithmétique de (L) au point (0, 0) est

$$\frac{1}{4\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} f(\mathfrak{S}, \varphi)\frac{U_n(\cos\mathfrak{S}) - P_{n+1}(\cos\mathfrak{S})}{1-\cos\mathfrak{S}}\sin\mathfrak{S}\,d\mathfrak{S}\,d\varphi,$$

où

$$(4) \qquad U_n(\cos\mathfrak{S}) = \frac{1}{n+1}\sum_{k=0}^{n} P_k(\cos\mathfrak{S}).$$

M. Gronwall démontre en quelques lignes, en n'utilisant que (2) et (3), que cette quantité converge vers $f(0, 0)$, après avoir établi que *la constante de Lebesgue du premier ordre*

$$\rho_n = \frac{1}{4\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi}\left|\frac{U_n(\cos\mathfrak{S}) - P_{n+1}(\cos\mathfrak{S})}{1-\cos\mathfrak{S}}\right|\sin\mathfrak{S}\,d\mathfrak{S}\,d\varphi$$
$$= \frac{1}{2}\int_{-1}^{+1}\left|\frac{U_n(x) - P_{n+1}(x)}{1-x}\right|dx$$

reste bornée quel que soit n. C'est en ce point capital, que je substitue à

(1) *Ueber die Laplacesche Reihe* (*Mathematische Annalen*, Band 74, Heft 2, p. 213-270).

(2) Les $c_1, c_2, \ldots, c_6$ sont des constantes convenables.

l'analyse de M. Gronwall un raisonnement essentiellement plus court et plus élémentaire.

On a d'une part

$$\frac{1}{2}\frac{U_n(x)-P_{n+1}(x)}{1-x}=\frac{s_0+s_1(x)+\ldots+s_n(x)}{n+1};$$

d'autre part de (2) il résulte

$$|s_n(x)|\leqq\frac{1}{2}+\frac{3}{2}+\ldots+\frac{2n+1}{2}<(n+1)^2,$$

donc

$$\left|\frac{1}{2}\frac{U_n(x)-P_{n+1}(x)}{1-x}\right|<(n+1)^2,\qquad \text{pour } -1\leqq x\leqq+1,$$

et nous obtenons

$$(5)\qquad I_1=\frac{1}{2}\int_{1-\frac{1}{(n+1)^2}}^{1}\left|\frac{U_n(x)-P_{n+1}(x)}{1-x}\right|dx<\frac{1}{(n+1)^2}(n+1)^2=1.$$

En vertu de (2), (3) et (4)

$$|U_n(x)|\leqq1,\qquad |U_n(x)|<\frac{c_2}{\sqrt{n+1}\sqrt[4]{1-x^2}}\qquad \text{pour}\qquad -1<x<+1,$$

par conséquent

$$(6)\quad I_2=\frac{1}{2}\int_0^{1-\frac{1}{(n+1)^2}}\left|\frac{U_n(x)-P_{n+1}(x)}{1-x}\right|<\frac{c_3}{\sqrt{n+1}}\int_0^{1-\frac{1}{(n+1)^2}}\frac{dx}{(1-x)\sqrt[4]{1-x^2}}$$

$$<\frac{c_3}{\sqrt{n+1}}\int_0^{1-\frac{1}{(n+1)^2}}\frac{dx}{(1-x)^{\frac{5}{4}}}=\frac{c_4}{\sqrt{n+1}}\left[\frac{1}{(1-x)^{\frac{1}{4}}}\right]_0^{1-\frac{1}{(n+1)^2}}<c_5$$

et

$$(7)\qquad I_3=\frac{1}{2}\int_{-1}^{0}\left|\frac{U_n(x)-P_{n+1}(x)}{1-x}\right|dx<\int_{-1}^{0}\frac{dx}{1-x}<1.$$

Les inégalités (5), (6) et (7) donnent immédiatement

$$0<\rho'_n=I_1+I_2+I_3<c_6.\qquad \text{C. Q. F. D.}$$

Je suis parvenu aussi au théorème suivant qui semble nouveau: *La série* (L) *est sommable (dans les conditions énoncées ci-dessus) par les moyennes arithmétiques d'ordre* $\frac{1}{2}+\varepsilon$ $(\varepsilon>0)$ (1).

(1) MM. S. Chapman et M. Riesz ont considéré les premiers les moyennes d'ordre fractionnaire pour la série de Laplace.

AÉRONAUTIQUE. — *Recherches expérimentales sur le vol plané.* Note [1] de M. PIERRE IDRAC, présentée par M. Maurice Hamy.

L'examen des publications les plus récentes concernant le vol des oiseaux [2] permet de constater qu'il n'a été fait jusqu'ici aucune étude expérimentale sérieuse des courants ascendants pouvant se produire dans les endroits où les oiseaux volent à voile.

J'ai cherché à combler cette lacune en faisant usage de petits ballons équilibrés en air calme à la pression et à la température du lieu de l'expérience. Les ballons abandonnés dans le courant ascendant étaient photographiés à des intervalles de temps bien déterminés (3 secondes).

De l'étude des clichés, on pouvait déduire la distance [3] et la hauteur du ballon au-dessus de l'horizon, ce qui permettait d'avoir la composante verticale de sa vitesse et, par suite, celle du vent.

En appliquant ce procédé près des falaises de Dieppe, j'ai constaté invariablement, dans tous les endroits où les goélands et corbeaux volaient à voile, des courants ascendants de l'ordre de 3^m à 4^m par seconde. Or un semblable courant suffit à soutenir les oiseaux. En effet, un bon aéroplane actuel arrive à ne descendre en vol plané que de 2^m ou 3^m par seconde et serait par conséquent soutenu par un vent ascendant de vitesse égale. Si donc on admet que l'oiseau sait aussi bien profiter du vent que l'aéroplane, on voit que, dans le cas particulier que j'ai étudié, le vent ascendant suffit seul à expliquer le vol à voile [4].

Il serait maintenant intéressant d'examiner s'il en est de même dans les autres circonstances où l'on observe ce genre de vol.

---

(1) Présentée dans la séance du 16 juin 1913.

(2) J'ai consulté entre autres les Ouvrages suivants : *Le vol à voile,* de Cousin; *The Flight of Birds*, de Hedley; *Le vol naturel et le vol artificiel*, de Sir Hiram Maxim; *Les lois expérimentales de l'aviation*, de Sée.

(3) Pour calculer la distance du ballon, dont les dimensions étaient connues, il suffisait de mesurer le diamètre de son image sur le cliché. Ce procédé étant peu précis pour les distances de plus de 30^m, j'ai suspendu au ballon un corps noir léger dont le centre était assez éloigné (1^m par exemple) du centre du ballon. De la mesure des centres des images, on déduisait la distance avec beaucoup de précision.

(4) Le poids de l'oiseau par unité de surface étant bien inférieur à celui de l'aéroplane, le vent nécessaire à sa sustentation serait encore plus faible. Toutes choses égales d'ailleurs, la vitesse de ce vent est proportionnelle à la racine carrée de la charge par unité de surface.

Un des cas les plus remarquables est celui des goélands qui suivent les paquebots. J'ai pu, dans des expériences sommaires faites sur les bateaux de la ligne de Dieppe à Newhaven et du Havre à Trouville, déceler l'existence constante de remous ascendants à l'arrière du navire. Ces remous violents et de peu d'étendue exigeraient, pour une étude approfondie, l'emploi d'un cinématographe stéréoscopique.

Plus intéressante encore, semble-t-il, serait l'étude des grands voiliers qui évoluent périodiquement au-dessus des plaines de certains pays chauds, notamment de l'Égypte; dans ce cas, en effet, l'existence de courants ascendants est au moins problématique et leur existence, si elle était démontrée, permettrait sans doute de clore définitivement la question du vol à voile.

PHYSIQUE. — *Phénomène de Zeeman anormal sur le doublet* $\lambda = 2853$ *du sodium.* Note de M. **R. Fortrat**, présentée par M. E. Bouty.

Dans des expériences décrites ici même [1], j'ai étudié la décomposition magnétique du doublet $\lambda = 2853$ du sodium; le champ maximum atteignait 47600 gauss, mais l'extrême étroitesse de l'entrefer où je devais loger une étincelle très chaude était une condition défavorable. Depuis cette époque, M. P. Weiss a réalisé un grand progrès dans la construction des électro-aimants par l'emploi du ferro-cobalt [2] : l'un de ces appareils, qu'il a eu l'obligeance de mettre à ma disposition, produisait un champ de 49400 gauss dans un entrefer assez large pour qu'il ait été possible d'y placer une étincelle régulière. En outre, j'ai remplacé mes premières plaques photographiques par d'autres au moins aussi sensibles et donnant de meilleurs contrastes avec un grain plus fin.

C'est dans ces conditions bien plus avantageuses que j'ai refait une étude plus complète et plus précise du phénomène de M. Zeeman sur le doublet 2853 du sodium. J'avais observé un triplet : les deux composantes diffuses ont été dédoublées, et en outre il est apparu deux nouvelles composantes dont l'une est très faible. La figure représente des courbes d'intensité reproduisant, autant qu'il est possible, l'aspect des clichés. J'indique dans la partie supérieure les positions des dix composantes prévues par la règle de Preston.

---

(1) Fortrat, *Comptes rendus*, t. 156, 1913, p. 1607.
(2) Weiss, *Comptes rendus*, t. 156, 1913, p. 1970.

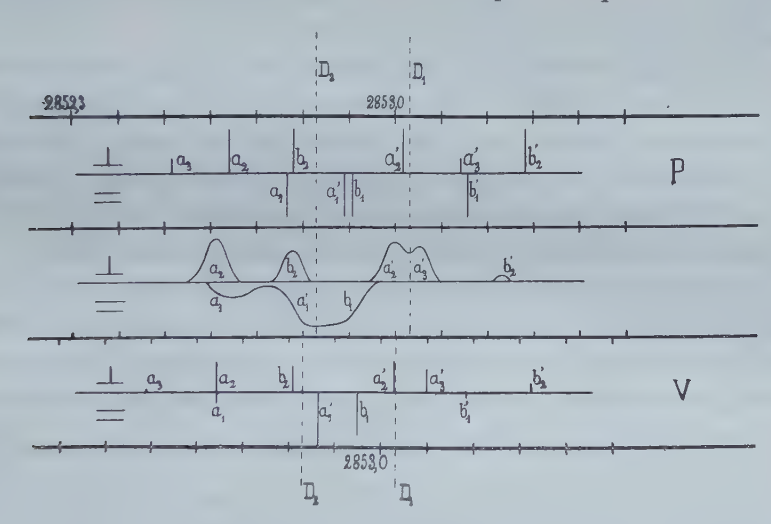
M. Voigt [1] a publié tout récemment une étude théorique de l'action d'un champ magnétique croissant sur des doublets du type étudié ici. Les résultats sont résumés dans quatre figures (*loc. cit.*, p. 228) correspondant à quatre valeurs d'une certaine expression $\frac{r\nu}{\pi_2}$ qu'on peut mettre sous une forme plus intuitive : en représentant par a l'écart du doublet (échelle des fréquences) et par d le demi-intervalle des composantes extrêmes d'un triplet magnétique normal, on a

$$\frac{\nu r}{\pi_2} = \frac{d}{a}.$$

Dans mon expérience, $a = 2,49\,\mathrm{cm}^{-1}$ et $d = 2,31\,\mathrm{cm}^{-1}$, donc

$$\frac{d}{a} = 0,928.$$

Cette valeur est très voisine de la valeur 1 pour laquelle les résultats de



M. Voigt sont représentés dans la deuxième figure de son Mémoire, dont la parenté avec mes observations est frappante. J'ai représenté dans la partie inférieure de la figure ci-dessus les positions des composantes calculées par les formules de M. Voigt pour $\frac{d}{a} = 0,928$, avec une longueur proportionnelle à leur intensité, mais leur ensemble est un peu déplacé par rapport à la figure qui résume mes mesures.

---

(1) Voigt, *Ann. der Physik*, t. XLII, 1913, p. 210.

Les droites représentent les positions théoriques des composantes d'après la règle de Preston (P) où la théorie de M. Voigt (V), les courbes représentent les intensités évaluées sur les clichés. Les droites horizontales séparent ce qui se rapporte aux vibrations électriques parallèles au champ (au-dessous) de ce qui se rapporte aux vibrations perpendiculaires (au-dessus).

Dans le Tableau suivant je donne également les longueurs d'onde mesurées et calculées en ångströms :

	Observé.	Calculé.	Différences.
a_2	2852,61 (1)	2852,641	0,03
a_1	52,65 (1)	52,641	—0,01
b_2	52,77	52,807	0,037
a'_1	de 2852,8	52,864	»
b'_1	à 2852,9	52,949	»
a'_2	52,99	53,017	0,027
a'_3	53,05	53,099	0,049
b'_2	53,23	53,325	0,095

Si l'on tient compte des difficultés des mesures, surtout sur des raies diffuses comme a_1, on voit que la concordance de la théorie avec l'expérience devient excellente, pourvu qu'on déplace en bloc de $0^a,03$ l'ensemble du système déduit de la théorie. A la fin de sa publication, M. Voigt signale déjà qu'un tel déplacement n'est nullement improbable et il remarque qu'il donnerait une meilleure concordance avec mes premiers résultats.

Il est intéressant de remarquer que cette expérience était déjà faite, mais que M. Voigt n'en avait pas connaissance quand il a publié sa théorie : on peut donc dire que cette théorie a prévu et expliqué (au déplacement d'ensemble près) mes résultats au premier abord bien surprenants. En concordance avec des observations de M. Zeeman pour de grandes valeurs de $\frac{d}{a}$ et avec les observations de M. Back et les miennes pour de faibles valeurs de cette variable, il n'était pas inutile de vérifier qu'elle l'est aussi avec des observations correspondant à une valeur intermédiaire de $\frac{d}{a}$.

L'étude des doublets étroits dans des champs magnétiques intenses, dont M. Paschen a découvert l'importance et sur laquelle il a attiré l'attention des physiciens, a donc donné déjà des résultats théoriques : le plus impor-

(1) Les composantes parallèles et perpendiculaires sont toujours mesurées sur des clichés distincts; je ne peux rien dire des valeurs relatives des intensités dans les deux polarisations.

tant me paraît être de rendre très probable l'hypothèse de M. Voigt [1], que les liaisons deux à deux des électrons qui émettent le doublet sont proportionnelles au champ magnétique extérieur, avec des coefficients qui se déduisent l'un de l'autre par permutation circulaire, aussi bien pour les liaisons externes que pour les liaisons internes.

PHYSIOLOGIE. — *Hypertensions artérielles fonctionnelles. Pseudo-artério-sclérose.* Note de M. **Raoul Dupuy**, présentée par M. Edmond Perrier.

Certain cardiologues ont dénoncé l'erreur de l'équation : hypertension artérielle égale artério-sclérose; mais nombre de praticiens, peu familiarisés avec les travaux récents, continuent à déclarer artério-scléreux tous les hypertendus.

Cependant, ainsi que l'ont démontré Huchard, Pal, Vaquez, Gallavardin, Martinet, etc., il y a lieu de faire une distinction entre les hypertendus *lésionnels* cardio-rénaux et les hypertendus dits *fonctionnels*.

Les constatations de lésions du cœur et des reins, l'étude de la tension artérielle au moyen de l'oscillomètre, indiquant une hypertension constante maxima et minima et montrant des oscillations différentielles irrégulièrement croissantes, permettent de soupçonner l'artério-sclérose.

Mais, si la perméabilité rénale est normale, si la recherche de la rétention chlorurée et azotée est négative, si enfin des lésions n'ayant pas été décelées (se méfier de l'insuffisance aortique) on constate une hypertension maxima *souvent inconstante* et une pression *minima sensiblement normale*, avec une *augmentation régulière des oscillations*, pendant la période différentielle, à l'oscillomètre de Pachon, on est en droit de songer à l'hypertension fonctionnelle.

L'hypertension fonctionnelle est le résultat de causes très nombreuses et plus ou moins associées. Elles doivent être recherchées dans le fonctionnement défectueux du cœur (le moteur du système), des artères, des veines et surtout des capillaires et enfin du rein et de l'intestin (les soupapes du circuit).

Ces organes peuvent être influencés soit *directement*, soit *indirectement*. Mais, pour être plus complet, il est préférable de classer les hypertensions fonctionnelles en quatre groupes :

---

(1) Voigt, *Ann. der Physik*, t. XLI, 1913, p. 412, 420 et 425.

1° Les hypertensions mécaniques (directes);

2° Les hypertensions réflexes (indirectes);

3° Les hypertensions chimiques et toxiques (indirectes);

4° Les hypertensions endocriniennes (indirectes).

L'hypertension *mécanique* ou directe provient :

a. Du cœur (cœur d'athlète, cœur rapide);

b. Des vaisseaux, par obstacle externe (stricture du faux-col ou du corset);

c. Du milieu sanguin : par augmentation de la masse sanguine chez les grands buveurs et mangeurs; par hyperviscosité (Martinet) et polyglobulie chez les sédentaires et les pléthoriques;

d. Des émonctoires (rein momentanément insuffisant, intestin paresseux).

La production de l'hypertension d'origine indirecte est conditionnée par l'accélération du cœur, accompagnée d'une vasoconstriction périphérique. Ces phénomènes se constatent dans les hypertensions réflexes, chimiques ou toxiques et endocriniennes.

L'hypertension *réflexe* peut être :

a. D'origine centrale : émotions, surmenage, insomnie, etc.;

b. D'origine vago-sympathique : froid, brusque changement d'altitude (hypertension des aviateurs), climat marin, premiers phénomènes de la digestion, dilatation stomacale, météorisme, etc.

L'hypertension *chimique*, *toxique* ou *infectieuse* peut être :

a. D'origine endogène, par auto-intoxication chez les arthritiques (goutteux, obèses, diabétiques); par la présence exagérée de CO^2 dans le sang chez les insuffisants respiratoires.

b. D'origine exogène, médicaments hypertenseurs, toxines syphilitiques, alcool, tabac, plomb, etc.

L'hypertension d'origine *endocrinienne* est des plus importante à étudier. Elle provient :

a. D'un hyperfonctionnement des surrénales (Vaquez);

b. D'un hyperfonctionnement de la thyroïde;

Dans le premier cas, c'est surtout par vaso-constriction capillaire que se produit l'hypertension. Dans le second cas, c'est par accélération des mouvements cardiaques. Chez nombre de malades, ces deux hyperfonctions sont souvent combinées.

Elles peuvent être primitives ou secondaires.

Chez les gens d'un certain âge, elles semblent secondaires à un état d'insuffisance génitale endocrinienne.

A l'appui de cette thèse, nous ferons remarquer que nous avons constaté une élévation de la pression chez les enfants « arriérés dystrophiques » (habituellement hypotendus), qui présentaient des anomalies génitales : atrophie ou hypertrophie adénomateuse ? des testicules.

Donc, dans nombre de cas d'hypertension fonctionnelle, l'hyperépinéphrie et même l'hyperthyroïdie peuvent être considérées comme des phénomènes de compensation, de vicariance endocrinienne, à la suite de l'*hypofonction génitale*.

L'insuffisance génitale est le résultat soit d'une atrophie, soit d'une ablation de la glande, soit enfin du « retour d'âge », qui s'observe dans les deux sexes (ménopause, diastématopause).

Moins grave que l'hypertension lésionnelle, l'hypertension fonctionnelle, ainsi que Huchard l'avait bien mis en lumière, est un symptôme avant-coureur d'artério-sclérose.

De plus, on remarquera que ces deux hypertensions (lésionnelles et fonctionnelles) peuvent se trouver réunies chez un même sujet et, en traitant l'hypertension fonctionnelle, on évite au système cardio-rénal un surcroît de fatigue.

Selon la cause, la thérapeutique sera orientée dans un sens différent (cure de réduction des liquides, régime alimentaire, culture physique, etc.).

L'hypertension endocrinienne pourra être influencée directement ou indirectement : directement par la galvanisation locale ou la radiothérapie, selon la méthode décrite par Nogier, et indirectement par l'*opothérapie génitale* (ovaire et testicule), endocrinienne (corps jaune et partie interstitielle), dont l'action hypotensive a été signalée et étudiée expérimentalement (Gley et Champy).

On obtient souvent de meilleurs résultats en adjoignant l'*opothérapie hépatique*, combinée parfois à l'*opothérapie thyroïdienne*, à faible dose, qui, agissant sur l'hyperépinéphrie, comme aussi sur l'hyperthyroïdie elle-même (par un processus encore inconnu), ont la propriété de lutter contre l'auto-intoxication et d'activer les échanges.

Nous signalons chez des hypertendus fonctionnels, traités par ces méthodes patiemment appliquées, en plus d'un abaissement de la pression, la disparition de la dyspnée, des palpitations, des céphalées et des vertiges, dont on a voulu faire, à tort, des signes exclusifs d'artério-sclérose confirmée.

MÉDECINE. — *Les voies de pénétration du virus tuberculeux chez le veau et le pouvoir tuberculigène du lait de vache.* Note de M. P. Chaussé, présentée par M. E. Roux.

Depuis quelques années nous défendons cette thèse, appuyée à la fois sur l'observation et l'expérimentation, que la tuberculose bovine est généralement contractée par inhalation et qu'au surplus, quelles que soient les voies de pénétration, les réactions locales et lymphatiques permettent de les reconnaître.

Dans un travail récent, MM. Calmette et Guérin (*Comptes rendus* du 6 janvier 1913), se proposant de rechercher chez le bœuf les modes de la contagion naturelle, réalisent des conditions expérimentales extrêmement favorables à l'ingestion et qui ne se rencontrent pas d'ordinaire dans la pratique; malgré cela, ces auteurs obtiennent difficilement l'infection visible, mais bénigne de 5 bovins sur 10 et ils constatent la virulence des ganglions chez ceux qui sont sains. Ces expérimentateurs émettent la conclusion que, *dans les conditions naturelles, la tuberculose est d'abord une infection générale du système lymphatique précédant d'assez loin l'apparition des lésions.*

Dans ces sept dernières années nous avons nous-même cherché à connaître les modes de la contagion naturelle chez le jeune sujet de l'espèce bovine. Les autopsies de veaux sacrifiés à l'âge de 2 à 3 mois dans les abattoirs permettent d'arriver à des conclusions intéressantes; là les investigations portent sur des milliers de sujets parmi lesquels ceux qui sont tuberculeux sont incontestablement infectés dans les conditions naturelles. Nous négligerons les résultats de nos premières années de recherches, au cours desquelles nous avons fait notre éducation personnelle relativement aux caractères de la tuberculose du veau.

Morbidité tuberculeuse animale. — La morbidité tuberculeuse du veau, calculée sur 22000 sujets autopsiés depuis 4 ans environ, est, à Versailles, de 0,24 pour 100 environ, tandis que les femelles adultes sont tuberculeuses dans la proportion moyenne de 10 pour 100, soit 40 fois plus, mais la plupart avec de faibles lésions. Comparativement, la tuberculose porcine est de 0,589 pour 100 des animaux abattus. La morbidité tuberculeuse bovine et porcine est beaucoup moins élevée en France que dans certains pays du Nord (Suède, Danemark, Allemagne, Hollande), bien que nos examens aient été aussi sévères que ceux pratiqués dans les abattoirs étrangers. La morbidité des bovins adultes, des veaux et des porcs est respectivement :

A Malmoë, en 1907, de 68,54 pour 100 (¹)......	1,88	4,51
A Copenhague, 1911, de 32,83 pour 100 (²).....	1,69	4,69
A Berlin, 1907-1908, de 56,94 pour 100 (¹).....	0,87	4,43
A Leyde, 1904, de 33,4 pour 100 (²)............	0,54	8,2

Mais notre but principal a été l'étude de la maladie au point de vue pathogénique. Sur nos 56 derniers cas de tuberculose du veau nous avons noté avec soin les caractères et le siège des lésions. Quant aux voies de pénétration, ces observations se rattachent nettement à trois types essentiels : respiratoire, congénital et digestif.

Type respiratoire. — Sur les 56 animaux, 44 étaient infectés par inhalation, c'est-à-dire qu'ils présentaient en général une *lésion pulmonaire caséeuse avec adénopathie caséo-calcaire* correspondante; les ganglions digestifs et les autres organes étaient indemnes. Néanmoins, chez 11 animaux, nous avons prélevé et inoculé au cobaye les ganglions de l'intestin; une seule fois ces filtres étaient virulents, mais cela n'implique pas la contagion par ingestion, l'infection simultanée ou successive par les voies respiratoire et digestive étant possible. Nous rappellerons que, dans des recherches analogues, faites chez des sujets adultes atteints de lésions pulmonaires récentes et limitées, nous avons inoculé aussi avec succès les ganglions mésentériques sains en apparence : sur 20 sujets la virulence avait également été constatée une seule fois (*Ann. de l'Inst. Pasteur*, 25 juillet 1911).

Type congénital. — 8 animaux présentaient des altérations de type congénital, portant spécialement sur le *foie et ses ganglions*. Les tubercules hépatiques et ganglionnaires annexes étaient de caractères plus anciens que les lésions thoraciques dans le type précédent.

Il résulte de l'examen des observations faites par de nombreux auteurs que la tuberculose d'origine congénitale est nettement caractérisée par les localisations ci-dessus.

Type digestif. — Enfin, 4 animaux étaient affectés de tuberculose d'origine digestive avec *lésions de la muqueuse intestinale et caséification prononcée des ganglions mésentériques* qui étaient en outre augmentés de volume.

Conclusions. — Quel que soit le mode de l'infection, on trouve une ou plusieurs lésions aux points de pénétration respiratoire ou digestif, ou dans l'organe infecté par la voie sanguine (foie); de plus les ganglions afférents à ces organes sont fortement dégénérés quelques semaines après la naissance, ou au moment de la naissance s'il s'agit de tuberculose contractée dans l'utérus; enfin les ganglions sains sont rarement virulents chez les animaux tuberculeux.

(¹) Morbidité des vaches seulement.

(²) Morbidité totale des bovins adultes; celle des vaches seules est plus élevée.

En d'autres termes : *à une infection locale l'organisme oppose une réaction locale précoce et le stade lymphatique généralisé et prolongé n'existe pas.*

Par suite on constate que la tuberculose du veau a une évolution un peu plus rapide que celle de l'adulte.

Dans la nature, l'inhalation est le mode de contagion habituel chez le jeune bovin. L'infection intra-utérine a un rôle qui doit être pris en considération, car elle fournit une proportion importante de cas graves; nous avons déjà indiqué que l'origine congénitale de certaines tuberculoses de l'adulte peut être reconnue (*Bull. de l'Acad. de Médecine*, 2 avril 1912).

Bien que le veau soit beaucoup plus exposé que le bœuf adulte à l'infection par la voie digestive, c'est ce dernier mode qui a, chez lui aussi, la plus faible valeur : sur 6000 veaux abattus un seul a de la tuberculose d'origine alimentaire. La tuberculose du jeune bovin est rare non seulement pendant les premiers mois, mais aussi pendant les premières années.

Ces constatations nous autorisent à tirer cette autre conclusion importante : étant donnée la morbidité tuberculeuse relativement faible de la femelle bovine en France, *le lait de cette femelle ne cause qu'un nombre restreint de cas de tuberculose.* Le porc est plus fréquemment tuberculeux par ingestion (1 animal sur 169 abattus), parce qu'il est plus réceptif et parce qu'il ingère des laits mélangés et des déchets divers dont le pouvoir infectant s'ajoute à celui du lait; néanmoins, la morbidité tuberculeuse porcine est encore peu élevée. Si l'on considère que, pour l'usage de l'homme, le lait de vache est généralement bouilli et ingéré en faible quantité, on acquiert la conviction que *ce liquide ne peut être qu'une cause secondaire, non négligeable assurément, de la phtisie humaine.* Les statistiques montrent bien une relation entre les tuberculoses bovine et porcine, mais elles n'établissent aucun parallélisme entre les tuberculoses humaine et animale. Nous nous accordons enfin avec la généralité des bactériologistes qui constatent que les lésions tuberculeuses humaines contiennent rarement le bacille de type bovin.

MÉDECINE. — *De l'emploi de quelques combinaisons médicamenteuses nouvelles dans le traitement des trypanosomiases.* Note de **M. J. Danysz**, présentée par M. A. Laveran.

Le fait qu'un certain nombre de microbes s'accoutument aux produits destinés à les détruire dans l'organisme malade et forment des races plus

résistantes a conduit à l'idée d'employer simultanément ou successivement plusieurs produits que l'on supposait actifs.

C'est ainsi que, dans les trypanosomiases, Laveran a cherché à compléter l'action du trypan rouge par celle de l'acide arsénieux, Laveran et Thiroux ont associé l'atoxyl à l'orpiment; Moore, Nierenstein et Todd, l'atoxyl aux sels de mercure; Morgenroth et Tugendreich, le salvarsan à l'éthylhydrocupréine et à l'acide salicylique, etc.

D'autre part, j'ai pu constater que l'accoutumance de certains microorganismes aux produits microbicides (qui présente une grande analogie avec le phénomène de l'immunisation antitoxique) (1) varie beaucoup pour les différentes sortes de produits que l'on peut employer comme médicaments.

Ainsi il est plus facile d'obtenir une accoutumance contre les sérums normalement bactéricides et les sels des métalloïdes que contre les alcaloïdes et surtout les sels des métaux, les plus puissants antiseptiques *in vitro*, mais qui n'agissent que d'une façon à peine appréciable sur les mêmes microbes dans l'organisme malade.

C'est là une question d'affinité plus ou moins grande des antiseptiques pour les éléments de l'organisme et pour les parasites, question qui a été surtout mise en lumière dans ces derniers temps par les travaux d'Ehrlich.

Ce sont ces considérations générales qui m'ont conduit tout naturellement à l'idée de combiner plusieurs sortes de produits actifs pour associer dans la même molécule l'affinité élective de l'un à la puissance antiseptique d'un autre et notamment quelques couleurs de benzidine, de triphénylméthane ou de fluorescéine avec les sels des métalloïdes et des métaux, et d'essayer ces composés dans les maladies dans lesquelles les méthodes bactériologiques n'ont pas donné jusqu'à présent de résultats appréciables.

De mes expériences, qui portent sur un grand nombre de ces composés, je n'indiquerai ici que les résultats obtenus dans les trypanosomiases et notamment dans le surra et dans les infections produites par le *Trypanosoma rhodesiense*.

Une combinaison arséno-argentique, qu'on obtient en faisant agir l'azotate d'argent sur l'arsénobenzol et dans laquelle l'argent est dissimulé à ses réactifs ordinaires (et dont nous espérons pouvoir publier bientôt la for-

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1900, p. 641.

mule exacte) m'a permis de stériliser le sang de lapins de $2^{kg},500$ à 3^{kg}, atteints de *Surra*, *par une seule injection* de 5^{mg} dans les veines ou dans les les muscles et de guérir les souris de 15^{g} à 20^{g} *par une seule injection* sous la peau de $\frac{1}{20}$ de milligramme. Les souris supportent sans aucune réaction appréciable une injection de 3^{mg} du même produit.

Le *Trypanosoma rhodesiense* s'est montré plus résistant. Pour obtenir chez les souris les mêmes résultats que dans le *Surra*, il faut employer des doses deux fois plus fortes, soit $\frac{1}{10}$ de milligramme, mais en ajoutant, au composé arsénico-argentique, des quantités de trypan rouge qui, employé seul à la même dose, est absolument inactif, on peut encore abaisser de moitié la dose stérilisante du composé précédent. On peut guérir ainsi le *Surra* des souris par une injection de $\frac{1}{50}$ de milligramme et de $\frac{1}{20}$ de milligramme dans le cas du *Trypanosoma rhodesiense*.

Des doses doubles et triples de sels d'argent, d'atoxyl, d'arsénobenzol, de trypan rouge injectés séparément n'ont produit, dans les mêmes cas, que des effets peu appréciables.

PHYSIOLOGIE. — *Effets physiologiques du travail et* « degré de fatigue ». Note [1] de M. **Jules Amar**, présentée par M. Dastre.

La notion de *degré de fatigue*, qui est l'objet essentiel de la physiologie du travail professionnel, est malheureusement assez obscure. Nous nous proposons d'apporter quelques nouveaux éléments à son intelligence et à l'appréciation de la fatigue chez l'homme.

Mais il convient, tout d'abord, d'admettre que les conditions de son activité sont telles que le sujet n'éprouve aucune *douleur*, et ne produise aucun *effort* dangereux ni excessif. On le suppose donc en travail *normal* pédalant sur notre *bicycle à frein* [2], s'élevant sur une pente, sur un escalier, marchant ou courant, agissant sur une manivelle, un outil.

Nos recherches ont porté exclusivement sur l'analyse des phénomènes de la circulation et de la respiration tant au repos que pendant et après un certain travail.

Le détail de la technique et des expériences trouvera place dans un Mémoire d'ensemble. Il suffira de mentionner ici que les facteurs du travail :

---

[1] Présentée dans la séance du 13 octobre 1913.

[2] Pour la description de cet ergomètre voir *Journal de Physiologie*, mars 1912.

effort, vitesse, temps, sont déterminés rigoureusement, et que l'enregistrement des pulsations et respirations est obtenu graphiquement au moyen d'un bon sphygmographe de Marey et un pneumographe double.

La pression artérielle est mesurée à l'oscillomètre de Pachon. Nous nous attacherons dans cette première Note aux faits relatifs à la circulation du sang.

Expériences. — I. Sujet A, 33 ans, 70^{kg}, le matin 2 heures après un repas de café au lait ; local à 15°.

a. Il parcourt 38^m en marchant sur terrain plat ; son pouls, qui était au rythme de 75 par minute, passe successivement à

	84	85	88	90	90
augmentant de					
	9	10	13	15	15

La durée du parcours a été, d'autre part

30	28	26	19	18 secondes

nombres inversement proportionnels aux accroissements du rythme

b. Il gravit une pente de $11^{cm},50$, en parcourant 80^m. Le pouls battait 70 ; il marquera successivement

	96	100		112
augmentant de				
	26	36	et	42
Or le temps fut de				
	46	33	et	30 secondes

Ce qui vérifie la relation précédente et met, de plus, en évidence le rôle de la rampe du terrain et de la vitesse.

c. Il parcourt 100^m en palier dans une course rapide. Le rythme des pulsations s'élève de 72 à 148, soit un accroissement de 76, tandis que le temps fut de 17 secondes. En tenant compte de la première expérience, on se serait attendu à une augmentation de rythme égale à 41 au lieu de 76. La quantité de travail intervient donc au même titre que la vitesse pour forcer le pouls.

d. Il pédale sur le bicycle à frein pendant 4 minutes, effectue un travail de 1000^{kgm} à 1400^{kgm}, aux cadences de

72	80	88	92	100

coups de pédale.

Le rythme des pulsations s'est accru de

16	18	20	22	28

La proportionnalité des valeurs ci-dessus est évidente, sauf pour la dernière.

II et III. Sujets de 60 à 64 ans, assez robustes, poids de 65^{kg} et 75^{kg}.

Pour abréger, nous dirons que sur ces deux sujets se vérifie aussi la relation entre l'augmentation de rythme des pulsations et la vitesse de travail et la quantité de ce travail, mais rien qu'aux *moyennes vitesses*.

Examen des sphygmogrammes. — Dans un travail modéré, la courbe de la pulsation (sphygmogramme) accuse le petit ressaut du *dicrotisme;* son amplitude est augmentée, d'autant plus que la durée de travail se prolonge. La netteté, l'égalité des sphygmogrammes sont frappantes; nulle part d'irrégularités.

Après le travail, le tracé reprend rapidement son aspect initial de l'état de repos (petite amplitude, absence de dicrotisme).

Prolonge-t-on l'activité des muscles? Le sphygmogramme est alors de plus en plus brusque, sa branche ascendante se rapproche de la verticale; le sommet de la courbe prend de l'acuité, le dicrotisme est plus saillant. Tel est le cas d'un ouvrier qui frappe plusieurs centaines de coups de marteau sur une enclume, à raison de 80 par minute et prenant à chaque volée 30 secondes de repos. Le marteau pèse 2^{kg} et s'élève de 1^{m}.

Enfin, lorsque la puissance développée est considérable, on observe une atténuation de l'amplitude et du dicrotisme, mais la branche descendante du sphygmogramme est sinueuse; succédant à un tracé par travail modéré, celui-là est nettement irrégulier, à courbes inégales et assez dissemblables.

Examen de la pression artérielle. — Sur les graphiques des pulsations, on observe déjà une élévation de la pression artérielle dans l'inclinaison ascendante de tout le tracé. L'élévation est peu marquée si le travail est modéré, plus accentuée dans un fort travail.

Mesurons cette pression avec l'oscillomètre de Pachon, de minute en minute, au cours d'un travail de martelage : 1050 coups en 15 minutes. On a :

Au repos (état initial) .... 15^{cm}
Au travail : 15 — 16 — 16 — 16 — 17 — 17,5 — 17,5 — 18 — 18,5
— 19,5 — 20,5 — 20,5 — 21 — 22,5 .... 23^{cm}

Aux valeurs de 22 et 23, il était visible que la fatigue de l'homme touchait à sa limite.

Conclusion. — Tant que le rythme et l'amplitude des pulsations suivent

la progression du travail, tant que leur régularité ainsi que le dicrotisme s'observent parfaitement, l'activité des muscles peut être considérée comme normale.

Dès que le rythme s'exagère, que l'aspect des courbes devient irrégulier par décroissance de l'amplitude et vibration de la branche dicrote, dès que la pression artérielle monte à 23, on peut être assuré que les conditions du travail ne sont pas normales.

MORPHOGÉNIE. — *Étude expérimentale des facteurs déterminant la morphologie cranienne des Mammifères dépourvus de dents.* Note de M. **R. Anthony**, présentée par M. Edm. Perrier.

Parmi les caractères qui, dans un phylum mammalien, différencient la tête osseuse des formes normalement édentées de celle des types munis de dents, ceux dont l'énumération suit peuvent être considérés comme particulièrement essentiels :

Allongement général et rétrécissement du crâne et de la face.

Surbaissement du crâne.

Réduction de la mandibule suivant toutes ses dimensions, sauf en ce qui concerne la longueur qui est au contraire augmentée.

Diminution d'étendue et effacement des surfaces d'insertion des muscles crotaphytes et masséters.

Atrophie des arcades zygomatiques et des apophyses coronoïdes.

Inclinaison en avant du plan nuchal et du plan du trou occipital.

Redressement de la tente du cervelet.

Allongement dans le sens antéro-postérieur des surfaces articulaires temporales et condyliennes.

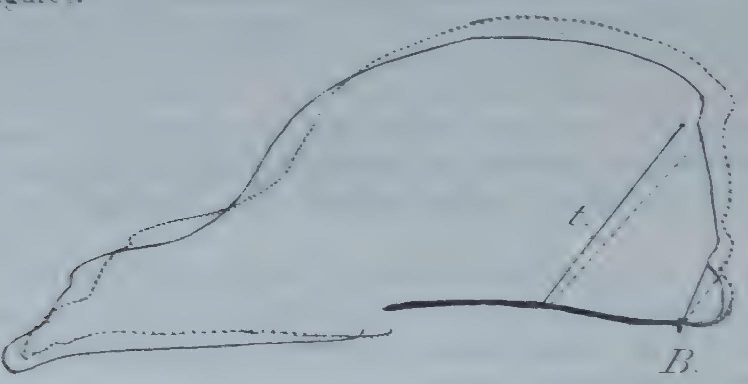
Ces caractères sont très facilement appréciables chez le Tamanoir et le Tamandua lorsqu'on les compare soit à l'Hapalops et au Mylodon fossiles, soit aux Paresseux actuels; ils le sont également chez le Pangolin lorsqu'on le rapproche de l'Oryctérope.

Il semble rationnel de supposer que les caractères en question sont en rapport étroit avec le fait de l'absence des dents.

Il m'a paru d'un certain intérêt de soumettre cette idée *a priori* au contrôle de l'expérience, et c'est dans ce but que j'ai, il y a quelques années, opéré systématiquement l'ablation de toutes les dents sur un jeune chien au fur et à mesure de leur éruption.

De la comparaison des mesures pratiquées sur le crâne osseux de

l'animal devenu adulte avec celles obtenues sur le crâne d'un témoin, il ressort nettement qu'en opérant dans les conditions ci-dessus indiquées, on provoque l'apparition à l'état d'ébauche de tous ces caractères qui, beaucoup plus accentués, différencient normalement au point de vue du squelette céphalique les formes édentées de celles qui sont munies de dents (voir la figure).



Coupe sagittale du crâne chez le chien en expérience (trait plein) et chez le chien témoin (trait pointillé). Silhouettes dessinées au stéréographe et superposées suivant la ligne de base. B, basion; *t*, tente osseuse du cervelet. $\frac{4}{5}$ de grandeur naturelle. Cette figure montre l'allongement et le surbaissement du crâne, l'inclinaison en avant du plan nuchal et du plan du trou occipital, le redressement enfin de la tente du cervelet chez le chien soumis à l'expérience.

Nota : Les deux individus appartenaient à une même portée et étaient du même sexe (♀). Ils ont été sacrifiés en même temps: ils étaient, de plus, exactement de même taille et cela aussi bien au moment de la naissance qu'à celui de la mort.

Les processus mécaniques auxquels peut être attribué l'établissement de ces différents caractères, aussi bien chez un individu soumis à une expérience systématique qu'au cours normal de la phylogenèse, seront exposés en détails et discutés au cours d'un Mémoire destiné à faire suite à la série d'études de morphogénie expérimentale que j'ai publiées depuis 1901.

ZOOLOGIE. — *Les îlots de Termites.* Note de M. J. Chaine, présentée par M. Ed. Perrier.

Depuis quelques années, je cherche à déterminer l'aire de répartition des Termites dans le département de la Charente-Inférieure. Ce travail m'a permis de faire d'intéressantes observations, notamment en ce qui concerne l'existence et la formation de ce que j'appellerai ici les *îlots*.

Bien que mes recherches ne soient pas encore complètement terminées,

je puis déjà avancer que les Termites, dans cette région, occupent une vaste étendue limitée par une ligne très sinueuse comprenant, entre autres villes, celles de La Rochelle, Rochefort, Marennes et leurs environs. A l'extérieur de cette frontière le pays est sain, mais pas d'une façon absolue cependant, tout au moins en ce qui concerne la portion la plus voisine de celle-ci. Là, en maints endroits, en effet, il m'a été donné d'observer la présence des Termites. Ceux-ci occupent en ces lieux une surface plus ou moins grande, mais toujours bien isolée au milieu de parties indemnes; ces points envahis, par rapport à l'ensemble qui ne l'est pas, peuvent être comparés à de petites îles situées au sein d'une mer, aussi crois-je pouvoir leur donner le nom d'*îlots*. Parfois c'est un chai, un hangar, une écurie; d'autres fois une maison, en totalité ou seulement en partie; c'est ainsi que j'ai noté la présence de Termites exclusivement dans le plancher d'une pièce et même une fois uniquement dans une armoire, sans aucune irradiation dans les parties voisines de l'immeuble. Les taches peuvent aussi être plus étendues et comprendre plusieurs constructions.

Ce sont là des faits dont quelques-uns, au premier abord, peuvent sembler assez singuliers, mais qui s'expliquent aisément depuis les derniers travaux parus.

Lorsque l'îlot est assez rapproché de la zone envahie et qu'il est sans aucune communication avec celle-ci, il est logique de penser qu'au moment de l'essaimage un couple de jeunes imagos est venu se fixer là et a été le point de départ d'une colonie. Les observations de Perris, J. Pérez, Heath et surtout celles plus récentes de J. Feytaud démontrent indiscutablement la possibilité de la création de nouvelles colonies par jeunes couples essaimants. Je n'insisterai pas davantage sur ce premier fait qui n'est d'ailleurs pas celui sur lequel, pour le moment, je désire attirer le plus l'attention.

D'autres fois l'invasion est due à une cause différente, le « bouturage », c'est-à-dire le transport en un endroit sain d'une partie de colonie ancienne, *mais sans apport de sexués ;* là, entrent alors en action des *sexués de remplacement* provenant de *nymphes de deuxième ordre* et qui deviennent ainsi le point de départ d'une colonie nouvelle. La création de telles colonies s'explique facilement aujourd'hui par les travaux de divers auteurs et plus rigoureusement encore par les observations de J. Feytaud.

J'ai pu constater que les « îlots de bouturage » peuvent être situés près ou loin, même parfois très loin de la zone frontière; le facteur distance n'entre nullement en ligne de compte pour eux. On peut bien trouver aussi

des « îlots d'essaimage » à une grande distance de la région envahie, mais on conçoit qu'il y a, pour ces derniers, une certaine limite à cette distance, limite déterminée par la puissance du vol des jeunes imagos ou encore par la possibilité de leur transport par le vent. C'est là une première distinction à établir entre les deux sortes d'îlots. Il y en a d'autres.

Les « îlots d'essaimage » se constituent d'eux-mêmes; les « îlots de bouturage » sont toujours dus à l'homme. Pour ces derniers, il y a toujours transport, dans un lieu sain, de matériaux infestés pris dans la zone malade, en général. Le plus souvent, ce sont des planches, solives ou poutres, achetées lors des démolitions de maisons termitées et destinées à servir de bois de chauffage ou à être employées, dans un but d'économie, à la réparation ou même à la construction d'immeubles ou de hangars. Quelquefois aussi ce sont des meubles provenant d'une maison envahie et qui, envahis eux-mêmes, portent la maladie dans le nouveau local où on les place. J'ai eu l'occasion d'observer des cas de transplantation de colonies de Termites dues à ces différentes causes; je ne les analyserai pas ici, étant limité par la longueur de cette Note.

Une autre différence, fort importante, entre les deux sortes d'îlots est que la colonisation par bouturage peut être reconnue, en général, bien plus tôt que celle due à l'essaimage [1]. Cela s'explique facilement par le fait que, le plus souvent, dans les bois transportés, la plus grande partie de ceux-ci est déjà minée et que, par suite, le travail des Termites y est plus ou moins avancé; il s'étend même sur une assez grande étendue si, avec ces bois, on a construit un hangar, un plancher, etc. Il m'a été cité des cas où cette constatation a été faite relativement assez tôt.

Prise à temps et traitée avec énergie, l'invasion par le bouturage cède le plus souvent, sans aucun dommage pour le reste de l'immeuble, comme, plusieurs fois, j'ai pu m'en rendre compte (cas d'un plancher, d'un meuble, etc.). Mais si rien ne vient inquiéter la nouvelle colonie et si celle-ci peut prospérer en paix, elle s'étend peu à peu; en même temps, en des points voisins, se créent de nouvelles taches par essaimage, dont les premiers venus sont l'origine, et qui augmentent d'autant l'étendue de la partie envahie. A ce propos, je puis citer le fait suivant qui me paraît assez démonstratif : un faubourg de La Rochelle n'avait pas autrefois de Termites, comme d'ailleurs n'en ont pas encore aujourd'hui les communes qui l'avoi-

---

[1] Bien entendu, je n'ai ici en vue que les îlots charentais, car je ne puis pas faire entrer en ligne de compte les taches termitées des régions que je n'ai pas visitées.

sinent. Il y a quelques années on y construisit et l'on répara un certain nombre d'immeubles, très souvent en se servant de matériaux de démolitions de maisons rochelaises. La conséquence de cette manière de faire est qu'actuellement le faubourg est termité en bien des endroits.

La possibilité de la formation d'une colonie nouvelle par le bouturage est bien connue de la population charentaise. Aussi, dans bien des cas, se refuse-t-elle à employer d'anciens bois pour les constructions nouvelles ou même pour de simples réparations. C'est ce qui vient de se produire, par exemple, à La Rochelle, cette année même, lors de la démolition d'immeubles nécessitée par la construction de la nouvelle gare de l'État.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Fermentation butylène-glycolique du glucose par les staphylocoques et les tétragènes.* Note de M. **M. Lemoigne**, présentée par M. E. Roux.

J'ai montré que les bactéries du groupe du *B. subtilis*, pour assimiler les hydrates de carbone et les alcools supérieurs, leur font subir une fermentation butylène-glycolique aérobie ([1]). J'ai poursuivi la recherche de cette fermentation chez d'autres espèces microbiennes, en tenant compte des faits consignés dans la littérature au sujet de la production d'une substance volatile, réductrice vis-à-vis de la liqueur de Fehling. MM. Achard et Gaillard ont signalé la formation d'un tel produit par les staphylocoques et les tétragènes ([2]) et le considérèrent comme un composé aldéhydique. J'expose dans cette Note les résultats que m'ont donnés ces bactéries à ce point de vue.

Ces organismes attaquent les hydrates de carbone, mais lentement, et ne se développent que s'ils ont à leur disposition une abondante réserve d'aliment organique azoté. Mes essais ont été faits dans les milieux suivants :

Milieu A.		Milieu B.	
Bouillon de haricots...	1000^{cm^3}	Bouillon de haricots....	330^{cm^3}
Glucose..............	30^g	Bouillon de panse de porc	670^{cm^3}
Carbonate de chaux...	2^g	Glucose...............	30^g
		Carbonate de chaux....	2^g

([1]) Lemoigne, *Comptes rendus*, t. 155, 1912, p. 392; *Thèse de Doctorat*, Paris, 1913.

([2]) Achard et Gaillard, *Archives de Médecine expérimentale*, t. XI, 1899, p. 96.

Je me suis servi d'un *staphylococcus pyogenes aureus* de la collection de l'Institut Pasteur.

Les cultures sont faites dans 500$^{cm^3}$ de bouillon placés dans des flacons Fernbach d'un litre et maintenus à 30°.

Dans le milieu A, peu riche en azote, le développement est faible. Après 9 jours, il y a eu 0^g,150 de glucose détruit pour 500$^{cm^3}$. Après 63 jours, la combustion du sucre n'est pas plus avancée. Le milieu B est plus favorable : 4^g,890 de glucose pour 500$^{cm^3}$ ont disparu après 6 jours, et 6^g,788 après 54 jours.

Les cultures, après avoir été saturées par un peu de soude, sont distillées dans le vide, au bain-marie à 50°. Les distillats réduisent la liqueur de Fehling, le bleu de méthylène en milieu alcalin et le bichromate de potasse en présence d'acide sulfurique. Leur pouvoir réducteur est faible. Le Tableau suivant contient les résultats de trois de mes essais :

Milieux.	Durée en jours.	Cuivre réduit, pour une culture de 500$^{cm^3}$, en milligrammes.	Acétylméthylcarbinol pour 500$^{cm^3}$, en milligrammes.
1 (milieu A).....	9	247	85
2 (» A).....	63	190	66
3 (» B).....	54	788	276

Ces distillats sont lévogyres : dans l'expérience 3, pour un tube de 4^{dm}, on obtenait une déviation de $-13'$. Ils donnent, à froid, la réaction de l'iodoforme, ne recolorent pas la fuchsine décolorée, mais présentent les réactions des composés cétoniques.

J'ai préparé l'osazone à l'aide de la phénylhydrazine en milieu acétique. Elle présente, avant toute purification, l'aspect de feuilles de fougères. Cristallisée dans l'éther ou l'alcool, elle donne des prismes plus ou moins allongés, souvent maclés. Sa solution éthérée, exposée à l'air, se colore en rouge et dépose des aiguilles feutrées, rouge foncé. Lavée à l'alcool, puis desséchée dans le vide, elle fond exactement à 243°-244°. Mise en suspension dans l'eau additionnée d'acide chlorhydrique elle donne, après 15 minutes d'ébullition, du biacétyle qu'on peut concentrer par rectification et dont la couleur verte est caractéristique. L'osazone est donc celle du biacétyle $CH^3 - CO - CO - CH^3$.

La rectification directe de ces distillats ne donne pas de cette dicétone ; leur pouvoir rotatoire exige, d'autre part, la présence d'un corps actif ; ils contiennent donc de l'acétylméthylcarbinol $CH^3 - CO - CH.OH - CH^3$ formé par le staphylocoque.

J'ai recherché le 2.3-butylène-glycol $CH^3 - CH.OH - CH.OH - CH^3$ par la méthode que j'ai indiquée au sujet du *B. subtilis* [1]. J'ai toujours trouvé un produit difficilement entraînable par la vapeur d'eau, non réducteur, mais donnant un produit réducteur après oxydation à l'eau de brome, comme le ferait le butylène-glycol. Ce produit oxydé donne une osazone ayant la même forme cristalline que celle du biacétyle. Mais par suite de sa faible quantité, je n'ai pu en déterminer le point de fusion. Il y a donc très probablement du 2.3-butylène-glycol, mais je n'ai pu le caractériser de manière rigoureuse.

Avec un staphylocoque blanc et un tétragène blanc, j'ai obtenu les mêmes résultats.

Les staphylocoques et les tétragènes sont donc des ferments butylène-glycoliques. La fermentation butylène-glycolique, caractérisée par la formation du 2.3-butylène-glycol ou par celle de l'acétylméthylcarbinol qui en dérive par perte d'hydrogène, apparaît ainsi comme une des plus répandues.

Elle est, en effet, provoquée par des bactéries nombreuses et variées : le *bacillus tartricus* de Grimbert, les microbes des groupes du *bacillus subtilis* et du *bacillus lactis aerogenes*, le ferment acétique, le *bacillus fermentens* de Ruot [2] et enfin les staphylocoques et les tétragènes.

PALÉONTOLOGIE HUMAINE. — *Découverte d'un os de Mammouth gravé, avec figuration humaine, dans le gisement aurignacien supérieur de La Colombière, près Poncin (Ain).* Note de MM. **Lucien Mayet** et **Jean Pissot**, présentée par M. H. Douvillé.

Le rocher de La Colombière, près Poncin, sur la rive droite de l'Ain, est un magnifique abri sous roche pouvant rivaliser avec les plus célèbres stations du sud-ouest de la France.

Long de 50^m, profond en moyenne de 8^m à 10^m et haut de 13^m dans sa partie la plus élevée, cet abri est exposé au Midi, dans une situation exceptionnelle, à 22^m au-dessus du niveau de l'Ain. Aussi, dès 1875, M. Moyret le signalait comme ayant été fréquenté par les préhistoriques. Depuis lors, de nombreux collectionneurs sont venus s'y approvisionner et ont fait disparaître le niveau néolithique, ainsi qu'une partie du niveau magdalénien immédiatement sous-jacent, abaissant le sol primitif d'environ 50^{cm}.

---

(1) Lemoigne, *Thèse de Doctorat*, Paris, 1913.
(2) Ruot, *Comptes rendus*, t. 157, 1913, p. 297.

Nous avons commencé, en avril dernier, à fouiller méthodiquement ce qui était resté intact du dépôt archéologique, et nous avons poursuivi ce travail (encore inachevé) sans interruption durant ces quatre derniers mois. Les résultats obtenus nous paraissent pouvoir être dès maintenant publiés.

Au point de vue géologique, le sol de La Colombière est formé par une terrasse de sables de l'Ain, très fins, légèrement argileux, de couleur jaune ocreux. Par endroits et à diverses hauteurs, se rencontrent, intercalés dans les sables, des éboulis anguleux de la voûte et de la paroi rocheuses.

Accompagnés de M. Ch. Depéret, nous avons pu retrouver cette terrasse, de 20^m à 25^m en divers points de la vallée de l'Ain, en amont de Poncin.

Au point de vue paléontologique, on distingue à La Colombière :

1° Un niveau aujourd'hui superficiel avec faune du Renne associée à une industrie magdalénienne abondante; 2° un niveau profond (séparé du précédent par $0^m,75$ à 1^m de sables stériles) avec Renne moins abondant, Mammouth, Rhinocéros à narines cloisonnées, Cervidés, Carnassiers divers, etc.; 3° au centre de l'abri, au-dessous de la partie la plus élevée de sa voûte qui, de tout temps, a servi et sert encore de gîte à des rapaces nocturnes, existe une énorme accumulation d'ossements de petits animaux explorée sur une hauteur de près de 3^m et paraissant descendre plus bas encore; au milieu de la couche de petits rongeurs et de petits carnassiers (qui dépasse en puissance le gîte célèbre du Schweizerbild) on rencontre un lit de sable plus argileux, avec silex taillés aurignaciens.

Comme espèces actuellement déterminées : *Arvicola amphibius*, *Arvicola arvalis*, *Mus* sp., *Arctomys primigenius*, *Lepus* cf. *variabilis*, *Talpa europea*, *Crocidura aranea*, *Sorex vulgaris*, *Mustela putorius*, *M. vulgaris*, *M. erminea*, *Meles taxus*. A cette faune de Mammifères s'ajoute le *Pyrrhocorax alpinus* et d'autres oiseaux encore indéterminés, des Poissons et des Reptiles.

Au point de vue archéologique, nous signalerons :

Niveau néolithique détruit et dont il ne reste que de rares tessons de poteries grossières, quelques silex et des ossements humains, le tout éparpillé dans le Magdalénien bouleversé par les collectionneurs.

Niveau magdalénien, réduit à une couche ne dépassant plus guère $0^m,30$ à $0^m,40$, intact par places, remanié ailleurs.

Niveau de sables stériles sous-jacent au précédent sur une hauteur de $0^m,75$ à 1^m.

Niveau aurignacien supérieur et *protosolutréen*, daté par plusieurs centaines de silex caractéristiques : lames à dos rabattu, pointes du type de La Gravette, pointes à pédoncules, armatures diverses, grattoirs, racloirs, lames et lamelles retouchées, instruments en os travaillés, etc.; avec aussi quelques très rares pièces à retouche

solutréenne rudimentaire. C'est avec l'industrie de la grotte de la Font-Robert (Corrèze) que nous semble le mieux se paralléliser celle de La Colombière.

Il y a là une constatation intéressante, car, jusqu'ici, l'existence de l'Aurignacien dans la région de l'Ain paraissait assez incertaine. Mais une autre découverte faite dans l'Aurignacien de La Colombière est beaucoup plus importante.

Le 3 octobre dernier, l'un de nous, M. Jean Pissot, travaillant à l'agrandissement de la tranchée ouest, découvrit un véritable atelier de graveur aurignacien enfoui dans le sable fin : burins de types variés, plaques d'os de Mammouth, galets, etc. Plusieurs de ces galets présentent une superposition inextricable de dessins dans l'enchevêtrement desquels on peut reconnaître : un Bison, un Cheval zébré, un Cheval, un Félidé (?); un autre galet brisé de calcaire lithographique porte la gravure de la tête et du dos d'un Mouflon et le rebord du caillou a été habilement sculpté de manière à figurer le museau de l'animal. Une plaque en os supporte des dessins gravés, en grande partie effacés par des frottements. Mais la pièce capitale est une plaque d'omoplate ou d'os coxal de Mammouth, sur laquelle se trouve gravée une figuration humaine.

Si l'on fait exception pour deux ou trois pièces où se trouvent tracées des silhouettes à forme humaine (de telles figurations gravées sont d'une extrême rareté dans le Quaternaire), *il est permis de dire que nous apportons le premier document représentant, en gravure, l'Homme du Quaternaire moyen.*

Le dessin est d'une extrême netteté, mais il est assez malaisé de le décrire.

Un homme est étendu sur le dos. Au-dessus de lui est placé, verticalement, le corps d'une femme. Le bras droit de l'homme s'élève verticalement et la main, les cinq doigts écartés, vient s'appliquer sur le ventre du corps féminin dont la cuisse droite passe en dehors du corps masculin.

Le profil de l'homme tracé ici diffère absolument du type de Néanderthal-Spy et rappelle dans une large mesure le crâne de Chancelade : la tête assez volumineuse a un front bombé, s'élevant un peu obliquement, une face très haute, comme étirée de bas en haut, et nettement prognathe; le menton apparaît proéminent et porte une courte barbe indiquée par de petites hachures; le nez est long, très gros; l'œil, indiqué par deux traits courbes, a une expression indéfinissable; la pilosité du tronc est représentée abondante et la plaque se trouve sectionnée au niveau du ventre.

Le contour féminin ne rappelle que d'assez loin les énormes matrones

callipyges, aux seins et aux cuisses extraordinairement volumineux que les sculptures aurignaciennes de Brassempouy, de Villendorf, de Laussel, nous ont fait connaître. Toutefois, si la partie supérieure du tronc (terminée par le rebord de la plaque au milieu du sein droit) est relativement élancée, presque gracile, si son galbe traduit un corps juvénile, il faut bien constater que le bassin a un contour fortement accentué, que la largeur de la cuisse est de proportions excessives et font penser à un certain degré de stéatopygie.

Avant d'employer cette large plaque (15^{cm} sur 17^{cm}) au dessin que nous venons de signaler, l'artiste aurignacien avait tracé l'esquisse d'un bois de renne, d'un poisson (?), d'un ours (?) qui transparaissent à peine sous les lignes du sujet principal.

De cette plaque gravée (qui sera certainement l'objet d'interprétations très différentes et peut-être fantaisistes) nous voulons simplement retenir une preuve de l'existence, dans le Quaternaire moyen, d'une humanité déjà très évoluée dans sa forme physique, dont nous apportons la première figuration tracée au burin, avec l'habileté que nous avons admirée jusqu'ici dans les nombreuses gravures d'animaux exécutées par les premiers chasseurs de l'époque du Renne.

GÉOLOGIE. — *Sur la constitution géologique de la Haute-Tarentaise.* Note de M. **Jean Boussac**, présentée par M. Pierre Termier.

Les terrains qui constituent les massifs de la Haute-Tarentaise sont déjà bien connus, grâce aux travaux de Marcel Bertrand dans cette vallée et à ceux de Pierre Termier dans la région voisine et analogue de la Vanoise : Permo-Houiller métamorphique, Trias divisé de bas en haut en quartzites, marbres phylliteux et calcaires, enfin Schistes lustrés. La tectonique avait fait l'objet d'études déjà anciennes (1894) de Marcel Bertrand. Depuis, Pierre Termier nous a appris (1899 et 1907) que le Briançonnais, la zone houillère et la Vanoise sont *pays de nappes*. Pour lui, toute la région est « un gigantesque empilement de nappes, couchées les unes sur les autres par un seul et même phénomène de laminage : toutes viennent de l'est ». Et sur ses coupes d'ensemble, comme sur celles publiées plus tard par Emile Argand, le Permo-Houiller de la Vanoise est rattaché à celui de la zone houillère, c'est-à-dire à la nappe du Grand-Saint-Bernard, définie, comme

l'on sait, par Lugeon et Argand, comme le prolongement, dans les Alpes pennines, du Briançonnais et de la zone houillère.

Les observations que j'ai faites l'été dernier, pour les levés de la feuille de Tignes au $\frac{1}{50000}$, tout en confirmant l'existence de grands charriages dans cette partie des Alpes, m'ont amené à modifier légèrement ces conceptions. Voici les faits nouveaux découverts :

Tout d'abord, c'est l'existence de deux fenêtres en amont de Val d'Isère, entre ce village et celui du Fornet. Le terme le plus profond que l'on voit affleurer dans cette vallée, au centre des anticlinaux, est fait des calcaires du Trias supérieur, et sur ces calcaires vient une nouvelle série stratigraphique, qui comprend tout le Trias, avec les quartzites à la base, et les Schistes lustrés. Cette série *normale*, mais affectée de nombreux replis, est charriée sur les calcaires, et constitue une immense nappe de recouvrement, qui forme tous les hauts massifs entourant Val d'Isère, la Grande Sassière, le Dôme et la Tsanteleina, l'Iseran, Méan-Martin, la Sana, la Grande-Motte, Bellevarde, la Tovière, les Rochers-Rouges, etc.

Or, si l'on se dirige vers le Nord ou vers l'Ouest, on constate que les quartzites ou les marbres phylliteux qui, suivant les points, forment la base de cette série secondaire, viennent reposer normalement sur des micaschistes paléozoïques, à Entre-Deux-Eaux, par exemple, ou au Dôme de la Sache. Autrement dit, la nappe se complète, vers le Nord et l'Ouest, par un nouveau terme, qui n'est pas autre chose que le Permo-Houiller de la Vanoise et du Mont-Pourri.

En Vanoise, la nappe, profondément enfouie, ne laisse voir que les complications de son flanc normal. Mais elle se relève vers le Nord, et sous le Mont-Pourri, deux fenêtres incontestables permettent de démontrer son charriage. L'une est située dans la vallée de l'Isère et visible dans l'escarpement qui domine au Sud-Est le village des Brévières : un affleurement, à peu près horizontal, de Trias, montrant à la base des marbres phylliteux, et au sommet des calcaires, est recouvert et entouré de toutes parts par les micaschistes du Mont-Pourri, qui plongent périclinalement autour de lui. L'autre fenêtre, dessinée d'ailleurs sur la Carte de Marcel Bertrand, est située dans le vallon de Peisey, près du front nord-ouest de la nappe; elle a la forme d'un synclinal triasique complètement retourné, dont la charnière se ferme vers le haut, et qui traverse la vallée du SW au NE à la hauteur du hameau des Planches en filant en tunnel, de part et d'autre, sous les micaschistes paléozoïques. Ce synclinal doit être en continuité souterraine avec le Trias qui borde au NW les massifs de l'Aiguille du Midi et du Mont-Pourri, et il nous révèle l'allure plongeante du front de la nappe.

Ainsi donc les micaschistes du Mont-Pourri, et, *a fortiori*, ceux de la Vanoise, avec lesquels ils sont en continuité, ne sont pas en repos stratigraphique normal sur le Houiller de la nappe du Grand-Saint-Bernard; ils en sont séparés, du reste, depuis Champagny jusqu'aux approches de Sainte-Foy-Tarentaise, par une bande continue de Trias, qui se comporte

en gros comme une courbe de niveau; et là où, comme dans les environs de Sainte-Foy, la bande de Trias vient à disparaître, on peut encore reconnnaître la surface de charriage, les deux termes en contact se distinguant précisément par les mêmes caractères qu'indiquait Pierre Termier en 1891 pour différencier le Houiller du Permien, c'est-à-dire par le degré différent du métamorphisme. La série inférieure n'a été qu'incomplètement recristallisée, et le grain de la roche, souvent gréseux ou conglomératique, y est encore reconnaissable; dans la série supérieure, au contraire, on ne distingue plus que des quartzites phylliteux et des micaschistes très souvent verdâtres et violacés, et parfois même des gneiss et des amphibolites, en sorte que « le faciès général prend un caractère archéen beaucoup plus prononcé ». Mais l'hypothèse à laquelle on est maintenant amené, c'est que les deux séries, au lieu de représenter les deux termes, houiller et permien, d'une même succession stratigraphique, constituent chacune une série permo-houillère, la plus élevée, celle du Mont-Pourri, étant charriée sur l'autre et s'en distinguant par son métamorphisme plus accentué.

En résumé, il me paraît que les massifs de la Haute-Tarentaise sont constitués par une nappe de recouvrement distincte de celle du Grand-Saint-Bernard, plus élevée et plus métamorphique, originaire par conséquent d'une zone plus interne, et que je propose d'appeler *nappe du Mont-Pourri*. Il appartiendra aux recherches futures de déterminer son extension vers le Nord et vers le Sud.

HYDROLOGIE. — *Remarques au sujet des expériences avec la fluorescéine.* Note de M. F. **Dienert**, présentée par M. A. Müntz.

La fluorescéine est la matière colorante le plus employée pour déceler les communications possibles entre un lieu de contamination et une source ou un puits.

Mais il arrive quelquefois, même en employant une forte dose de matières colorantes, que l'expérience est négative. Avec justes raisons, on fait toujours des réserves sur les conclusions à tirer de toute expérience négative, soit que la fluorescéine mette des semaines avant de s'écouler à la source, soit qu'elle se dilue trop pour être malgré tout décelable, soit qu'elle vienne émerger dans les alluvions et ressortir lentement sous le lit de la rivière, soit

enfin qu'elle aille ressortir par une source cachée dans une rivière plus ou moins éloignée du bassin dans lequel on opère.

Observer toutes les sources d'une vaste région, ou encore observer longtemps une ou plusieurs sources, occasionne des frais considérables, quelquefois peu en rapport avec le but à atteindre. Il y a cependant grand intérêt à connaître les points de réapparition de la fluorescéine.

Observer la coloration d'une rivière, si la fluorescéine est très diluée, est une opération susceptible d'erreur, en raison même de la présence, indiquée précédemment par nous, de matières fluorescentes naturelles dans les eaux superficielles.

Nous indiquons, en raison du grand intérêt que présente cette question, un moyen simple et commode de retenir la fluorescéine contenue dans un grand volume d'eau et de la remettre en liberté au moment où on le désire.

Ce procédé, que nous étudierons en détail dans un autre recueil, consiste à faire passer l'eau contenant la fluorescéine et additionnée de 1^{g} par litre d'acide sulfurique, sur du sable des alluvions de la Seine, préalablement lavé à l'eau acidulée. La fluorescéine est retenue sur ce filtre spécial. Il ne faut pas employer trop d'acide, sinon une partie de la fluorescéine échappe à l'action d'adsorption du sable. Une filtration à travers l'alumine, faite dans les mêmes conditions, ne retient pas la matière colorante.

On remet facilement en dissolution la fluorescéine retenue, en traitant le sable par de l'eau chargée d'ammoniaque pour neutraliser l'acide.

Par ce moyen, on peut donc arrêter et concentrer facilement la fluorescéine contenue dans l'eau des grandes rivières, où elle est difficilement décelable à cause de sa trop grande dilution et qu'une évaporation au bain-marie détruirait complètement.

Nous espérons, grâce à ce capteur de fluorescéine, résoudre quelques problèmes d'hydrologie que l'absence de procédés pratiques de cette sorte nous avait empêché d'aborder jusqu'ici.

A 4 heures l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de dresser une liste de candidats à la quatrième place de Membre non résident, créée par le Décret du 17 mars 1913, présente, par l'organe de M. le Président de l'Académie, la liste suivante :

En première ligne	M. **Depéret**
En deuxième ligne, par ordre alphabétique	MM. **Duhem** **Gosselet**
En troisième ligne, par ordre alphabétique	MM. **E. Cosserat** **Fabre** **Maupas**

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures.

Ph. v. T.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 13 octobre 1913.

Nécrologie de Victor Dwelshauvers-Dery, par H. Hubert. (Extr. de la *Revue universelle des Mines;* 5e série, t. II, juin 1913.) Liége, imp. Ch. Desoer; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'auteur.)

Atlas des Orchidées cultivées, par Julien Costantin, Membre de l'Institut, contenant 1000 figures en couleurs, accompagnées d'un texte avec dessins en noir, contenant l'organisation des Orchidées, leur histoire, les caractères des principaux genres cultivés, avec des renseignements complets sur leur culture et leur germination; fasc. 3-10. Paris, E. Orlhac, s. d.; 6 fasc. in-4°. (Hommage de l'auteur.)

Researches in magneto-optics, with special reference to the magnetic resolution of spectrum lines, by P. Zeeman. Londres, Macmillan et Cie, 1913; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Darboux. Hommage de l'auteur.)

Mission Chari-Lac Tchad (1902-1904). *Études sur la flore de l'Afrique centrale française* (bassins de l'Oubangui et du Chari), par Aug. Chevalier, Chef de la Mission; Tome I : *Énumération des plantes récoltées.* Paris, A. Challamel, 1913; 1 vol. in-8°. (Présenté par le Prince Bonaparte.)

Le tremblement de terre de Plombières-Remiremont (1682); *contribution à l'histoire des phénomènes sismiques en France*, par Alfred Uhry. (*Annales de Géographie*, n° 124, 22e année, 15 juillet 1913, p. 300-309.) Paris, Armand Colin; 1 fasc. in-8°.

Annales de l'Institut océanographique (Fondation Albert Ier, Prince de Monaco), publiées sous la direction de M. L. Joubin; t. VI, fasc. 1 : *Determination of the quantity on animal life on the sea-bottom*, by C.-G. Joh Petersen. — Fasc. 2 : *Étude sur les formes larvaires tiluriennes de Poissons apodes, recueillies par le « Thor »*, par Louis Roule. Paris, Masson et Cie, 1913; 2 fasc. in-4°.

Traité de thérapeutique chirurgicale et de technique opératoire, par E. Doyen; t. I-V. Paris, A. Maloine, 1908-1913; 5 vol. in-4°.

Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique; Tome LI : *Volume jubilaire*, 1912. Bruxelles, au siège de la Société, 1913; 1 vol. in-4°.

Expédition antarctique belge. *Résultats du voyage du « S.-Y. Belgica » en* 1897, 1898, 1899. Rapports scientifiques : *Geologie. Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben;* Teil II, von Dragomir Sistek. — *Zoologie. Tuniciers. Caducichordata* (Ascidiacées et Thaliacées), par † Ed. van Beneden et Marc de Selys-Longchamps. Anvers, J.-E. Buschmann, 1912-1913; 2 fasc. in-4°.

Republica oriental del Urugay. *Revista del Ministerio de Industrias;* n° II. Montevideo. 1913; 1 vol. in-8°.

ERRATA.

—

(Séance du 28 juillet 1913.)

Note de M. *R. Briner*, Sur la dissociation des molécules en atomes, considérée comme un des facteurs de la vitesse de réaction :

Page 282, ligne 14 en remontant, *au lieu de* $\frac{1}{100}$, *lire* $\frac{1}{10}$.

Même page, ligne 13 en remontant, *au lieu de* $\frac{1}{1000}$, *lire* $\frac{3}{100}$.